

POTENCJAŁ RYB MAŁOCENNYCH W POLSCE

UWARUNKOWANIA I PERSPEKTYWY

ZRÓWNOWAŻONEGO WYKORZYSTANIA



Potencjał ryb małowodnych w Polsce

Uwarunkowania i perspektywy
zrównoważonego wykorzystania

Potencjał ryb małowodnych w Polsce

Uwarunkowania i perspektywy zrównoważonego wykorzystania

pod redakcją
dr hab. Agaty Cejko
prof. dr. hab. Arkadiusza Wołosa



Olsztyn 2023

Recenzenci: prof. dr hab. Wiesław Wiśniewolski
dr hab. Jacek Kozłowski

Redakcja techniczna: Henryk Chmielewski

Projekt okładki: Adam Smoczyński

Skład, łamanie, grafika: Jarmila Grzegorzczak, Henryk Chmielewski

Wydanie monografii sfinansowano w ramach operacji pn. „Zmniejszenie negatywnego wpływu rybactwa śródlądowego na środowisko wodne poprzez innowacyjne zagospodarowanie małowodnych gatunków ryb”, współfinansowanej ze środków Programu Operacyjnego „Rybnictwo i Morze” na lata 2014-2020 w ramach działania 1.3 Innowacje związane z ochroną żywych zasobów morza, o których mowa w art. 39 i art. 44 ust. 1 lit. c rozporządzenia nr 508/2014, w zakresie Priorytetu 1. Promowanie rybołówstwa zrównoważonego środowiskowo, zasobooszczędnego, innowacyjnego, konkurencyjnego i opartego na wiedzy, na podstawie umowy o dofinansowanie operacji nr 00001-6520.3-OR1100001/19 z dnia 20.11.2020 r.

© Copyright by
Instytut Rybnictwa Śródlądowego – PIB
Olsztyn 2023

ISBN 978-83-66805-16-3

Wydawnictwo Instytutu Rybnictwa Śródlądowego – PIB
10-719 Olsztyn-Kortowo, ul. Oczapowskiego 10
tel. 895240171, 895241015
E-mail: wydawnictwo@infish.com.pl

Druk: Drukarnia Pozkał Sp. z o.o. S.k., 88-100 Inowrocław, ul. Cegielna 10/12

Potencjał ryb małowodnych w Polsce

Uwarunkowania i perspektywy zrównoważonego wykorzystania

Autorzy:

prof. dr hab. Arkadiusz WOŁOS, dr inż. Hanna DRASZKIEWICZ-MIODUSZEWSKA,
dr inż. Marek TRELLA, dr inż. Maciej MICKIEWICZ,
dr inż. Tomasz CZERWIŃSKI, dr inż. Krystyna KALINOWSKA,
dr inż. Dariusz ULIKOWSKI, mgr inż. Piotr TRACZUK,
dr inż. Maciej SZKUDLAREK, dr inż. Andrzej KAPUSTA,
dr inż. Konrad STAWECKI, mgr inż. Michał KOZŁOWSKI,
mgr inż. Tomasz KULIKOWSKI, dr inż. Olga SZULECKA,
mgr Wiesława RUCZYŃSKA, mgr Agnieszka GÓRA,
dr hab. inż. Joanna SZLINDER-RICHERT prof. MIR-PIB,
mgr inż. Mateusz RADOMSKI, dr Joanna KRUPSKA, dr Adam MYTLEWSKI

Autorzy monografii oraz pracownicy realizujący projekt pragną serdecznie podziękować wszystkim osobom oraz podmiotom, które aktywnie uczestniczyły w naszych badaniach oraz podzieliły się swoją cenną wiedzą i doświadczeniem. Szczególnie dziękujemy:

***Dawidowi Tarasiewiczowi** – Dyrektorowi Zarządu Gospodarstwa Rybackiego Itawa Sp. z o.o.*

*oraz **Piotrowi Sobiechowi** – Viceprezesowi Zarządu Gospodarstwa Rybackiego „Mikołajki” Sp. z o.o. za okazaną pomoc oraz udostępnienie części zasobów przedsiębiorstw na potrzeby realizacji projektu.*

Spis treści

Arkadiusz Wołos, Hanna Draszkwicz-Mioduszevska - Odłowy ryb małowcennych w jeziorach po okresie transformacji rybactwa	9
Marek Trella - Odłowy ryb małowcennych w Zalewie Wiślany w latach 2000-2019	15
Arkadiusz Wołos, Marek Trella - Wyniki badań ankietowych rybaccich użytkowncików Część 1. Przyczyny spadku odłowów ryb małowcennych	23
Maciej Mickiewicz - Wyniki badań ankietowych rybaccich użytkowncików. Część 2. Efektywność ekonomiczna połowów ryb małowcennych oraz określenie ich gatunków i sortymentów	29
Tomasz Czerwiński - Wyniki badań ankietowych rybaccich użytkowncików. Część 3. Czy badane podmioty rybaccie przetwarzają lub planują przetwarzać ryby małowcenne?	35
Krystyna Kalinowska, Dariusz Ulikowski, Piotr Traczuk, Maciej Szkudlarek, Andrzej Kapusta, Konrad Stawecki, Michał Kozłowski - Małowcenne gatunki ryb w jeziorach Polski w roku 2021	37
Tomasz Kulikowski, Olga Szulecka - Wizerunek ryb małowcennych i skłonność do zakupu produktów z tych ryb w świetle przeprowadzonych jakościowych badań konsumentckich	57
Olga Szulecka, Wiesława Ruczyńska, Agnieszka Góra, Joanna Szlinder-Richert, Mateusz Radomski - Składniki odżywcze w mniejszych sortymentach ryb karpioatych z wybranych jezior w woj. warmińsko-mazurskim	79
Joanna Krupska, Adam Mytlewski, Olga Szulecka - Projekcja efektywności ekonomicznej produkcji wyrobów z ryb małowcennych	105

Odtowy ryb małowcennych w jeziorach po okresie transformacji rybactwa

Arkadiusz Wołos, Hanna Draszkiewicz-Mioduszevska

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza – Państwowy Instytut Badawczy

Agencja Własności Rolnej Skarbu Państwa, w związku z przemianami ustrojowymi i wejściem w życie Ustawy o gospodarowaniu nieruchomościami rolnymi Skarbu Państwa (1 stycznia 1992 roku), rozpoczęła od połowy 1992 roku proces przejmowania do Zasobu Własności Rolnej Skarbu Państwa mienia zlikwidowanych Państwowych Gospodarstw Rybackich. Proces ten zakończono do końca 1993 roku (Mickiewicz 2010). Wprowadzanie mechanizmów rynkowych w gospodarce wymagało przeprowadzenia radykalnych zmian w funkcjonowaniu rybactwa jeziorowego, polegających na głębokiej restrukturyzacji i znacznej części prywatyzacji sektora. Przyjęto, że najlepszym sposobem przekształceń byłych PGRyb będzie dzierżawa obwodów lub całych obiektów rybackich (Mastyński 1998). Umowy dzierżawy nieruchomości tego typu zawierane były na okres 10-15 lat, a potem okresy ich trwania przedłużano do 30 lat. W latach 1993-1996 intensywnie wydierżawiano jeziora, głównie spółkom z ograniczoną odpowiedzialnością powstałym na bazie byłych pracowników PGRyb oraz Polskiemu Związkowi Wędkarskiemu (PZW), likwidowano tymczasowe zarządy, a w niektórych regionach kraju okresowo zwiększano zarządzanie poprzez administrowanie z ramienia Agencji. Po roku 1996 administrowanie zastąpiono dzierżawami (Mickiewicz 2010).

Powierzchnia użytkowanych rybacko jezior obecnie wynosi około 270 tys. ha, przy czym w strukturze uprawnionych do rybactwa w 2021 roku dominowały spółki, które dysponowały 55,2% powierzchni jezior, następnie okręgi Polskiego Związku Wędkarskiego (29,5%), osoby fizyczne (8,1%) oraz inne podmioty (7,2%) (Wołos i Draszkiewicz-Mioduszevska 2022).

Transformacja systemowa w jeziorowej gospodarce rybackiej spowodowała, że od 1993 roku na rynku zaczęły funkcjonować nowe podmioty gospodarcze (np. spółki), które natknęły

się na typowe dla okresu przejściowego problemy, jak niska efektywność ekonomiczna i gospodarcza oraz brak kapitału (Nowicki 1996, Zagórski 2000). Powstające jeziorowe gospodarstwa rybackie musiały zmierzyć się z realiami gospodarki rynkowej, dążąc do uzyskania zysku poprzez optymalizację produkcji, obniżanie kosztów oraz poprawę efektywności gospodarowania zasobami. Wreszcie, przed jeziorowymi gospodarstwami rybackimi, działającymi w warunkach rynkowych, pojawiło się zadanie takiej organizacji pracy i zarządzania, aby możliwe było przetrwanie oraz osiągnięcie strategicznych celów przedsiębiorstw. Wspólnym mianownikiem spinającym te działania był marketing, który oznaczał przede wszystkim wiedzę o tym, jak działać na rynku, by najkorzystniej kształtować stosunki między producentem a konsumentem (Altkorn 1994).

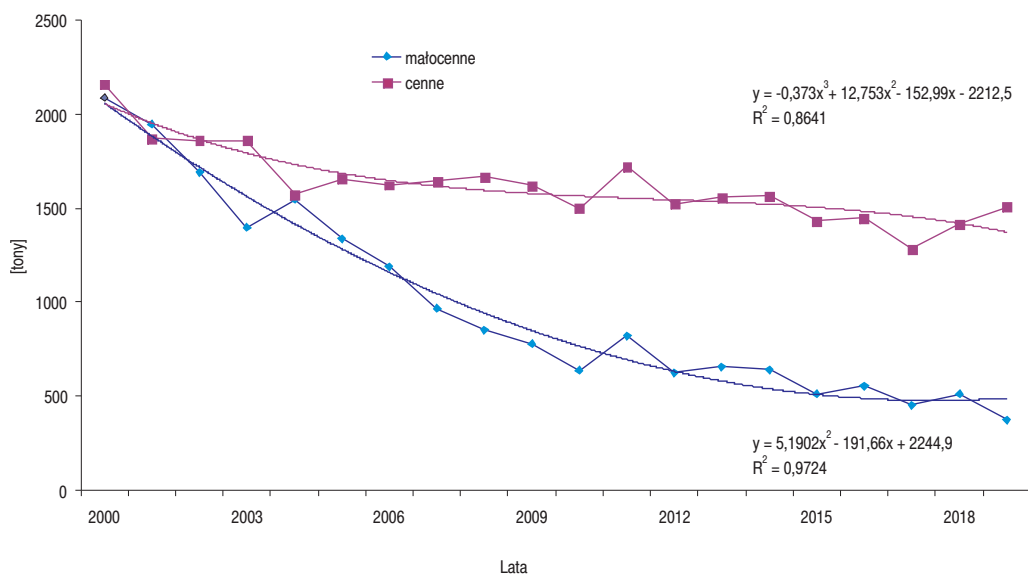
Permanentny kryzys całej gospodarki narodowej w latach 80. XX w., a następnie przemiany ustrojowe i przekształcenia własnościowe w rybactwie spowodowały, iż od końca tej dekady do połowy lat 90. wystąpił odczuwalny brak reprezentatywnych informacji o stanie rybactwa jeziorowego. W okresie tym prowadzono jedynie nieliczne – wrywkowe badania tego podsektora z niewielkim, jeśli nie szczątkowym, udziałem aspektów „ekonomicznych” (Strategia ... 1993, Leopold 1994).

Wraz z postępującymi przemianami własnościowymi w rybactwie zwiększało się znaczenie badań naukowych obejmujących wiele aspektów funkcjonowania rybactwa jeziorowego. W 1996 roku Zakład Bioekonomiki Rybactwa IRS zapoczątkował badania obejmujące m.in. zbieranie danych i ich analizę pod kątem podstawowych wskaźników gospodarczych i ekonomicznych, których wyniki zostały przedstawione na I Krajowej Konferencji Rybackich Użytkowników Jezior (Leopold i Wołos 1996a, Leopold i Wołos 1996b). W kolejnych latach następowało stopniowe modyfikowanie stosowanych metod analizy, które obejmowały coraz więcej wskaźników produkcyjnych i ekonomicznych. Badania te były prowadzone nieprzerwanie do 2020 roku.

Posiadanie ww. danych umożliwia wiarygodne przedstawienie charakterystyki i tendencji rybackich odłowów ryb małowcennych w dłuższym horyzoncie czasowym; na potrzeby niniejszego opracowania wzięto pod uwagę 20-letni okres (2000-2019), przy czym obraz odłowów małowcennych ukazano na tle cennych gatunków wyborowych.

W badanym okresie odłowy rybackie ryb małowcennych cechowały się wyraźną i stałą tendencją spadkową, przy czym następował również spadek odłowów ryb wyborowych, ale tempo tego spadku było znacznie wolniejsze (rys. 1).

Operując rzeczywistymi liczbami można wskazać, że w przypadku ryb małowcennych w całym okresie średni roczny odłów wyniósł 986 ton (3,65 kg/ha), podczas gdy w ostatnich 5 latach (2015-2019) 515 ton (1,91 kg/ha). Odpowiednie parametry odłowów ryb wyborowych w całym okresie i ostatnich 5 latach wniósł 1614 ton (5,98 kg/ha) i 1379 ton (5,11 kg/ha). W nieco innym ujęciu – na początku badanego okresu,

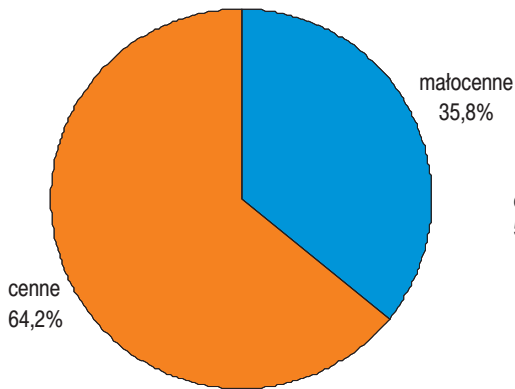


Rys. 1. Odłowy ryb cennych i małocennych w jeziorach w latach 2000-2019 (pow. jezior 270 tys. ha)

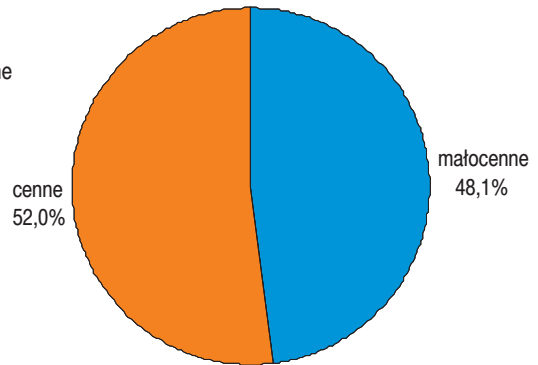
tj. w 2000 roku, wielkość całkowitych odłowów ryb małocennych (2088 ton) była tylko nieznacznie mniejsza niż wyborowych (ściśle o 3,1%), które wynosiły 2155 ton. Tymczasem po upływie 20 lat, w 2019 roku, całkowity odłów małocennych obniżył się do 556 ton (o 73,4% w stosunku do 2000 r.), natomiast ryb wyborowych spadł do poziomu 1323 ton w 2019 roku (tj. o 38,6%).

Wypadkową różnego tempa spadku odłowów ryb małocennych i wyborowych są udziały procentowe obu tych grup w odłowach całkowitych wszystkich gatunków (rys. 2-4). W całym analizowanym okresie odsetek pierwszej grupy wynosił 35,80%, natomiast drugiej 64,20% (rys. 2). W pierwszych pięciu latach tego okresu (2000-2004) ryby małocenne stanowiły 48,05%, a ryby wyborowe 51,95% (rys. 3), podczas gdy w ostatnich pięciu latach (2015-2019) udział pierwszej z wymienionych frakcji obniżył się do 27,17%, natomiast drugiej zwiększył do 72,83% (rys. 4).

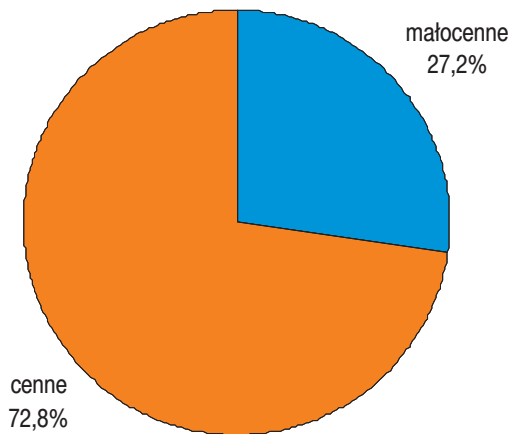
Szczególnie wyraźne były w analizowanym okresie zmiany procentowego udziału poszczególnych gatunków/sortymentów ryb małocennych w ich całkowitych odłowach (rys. 5, 6, 7), a zwłaszcza ich porównanie z okresem funkcjonowania państwowych gospodarstw rybackich. W całym 20-letnim okresie na pierwszym miejscu był leszcz S (36%), na drugim leszcz M+N (27%), na trzecim płoć M (21,7%), na końcu krap (13,2%) i drobnica nietowarowa (rys. 5). W początkowych 5 latach tego okresu na pierwszym miejscu znajdował się leszcz M+N (28,8%) i leszcz S (27,7%),



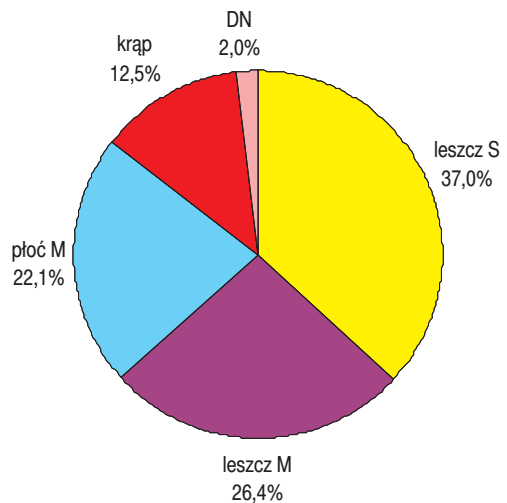
Rys. 2. Udziały ryb wyborowych i małocennych w odłowach całkowitych w latach 2000-2019



Rys. 3. Udziały ryb wyborowych i małocennych w odłowach całkowitych w latach 2000-2004

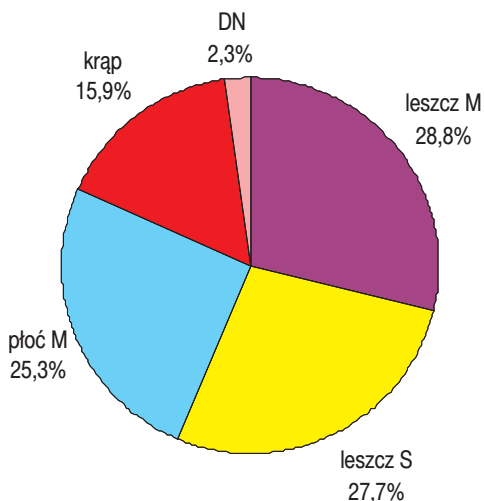


Rys. 4. Udziały ryb wyborowych i małocennych w odłowach całkowitych w latach 2015-2019

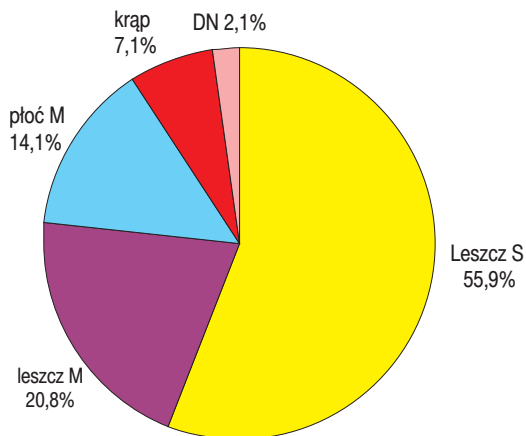


Rys. 5. Udziały poszczególnych gatunków/sortymentów w odłowach całkowitych ryb małocennych w latach 2000-2019

płóc M stanowiła 25,3%, krąp 15,9% (rys. 6). Z kolei w ostatnich pięciu latach (2015-2019) zdecydowanie na pierwszym miejscu był leszcz S (55,9%), drugi był leszcz M (20,8%, sortymentu N już nie było, gdyż zniesiony został wymiar ochronny), trzeci krąp (7,1%), a odsetek płoci M wynosił zaledwie 14,1%, podczas gdy w okresie funkcjonowania PG ryb osiągał ponad 40%.



Rys. 6. Udziały poszczególnych gatunków/sortymentów w odłowach całkowitych ryb małowcennych w latach 2000-2004



Rys. 7. Udziały poszczególnych gatunków/sortymentów w odłowach całkowitych ryb małowcennych w latach 2015-2019

Przedstawione w niniejszym rozdziale dane na temat wielkości odłowów ryb małowcennych w jeziorach pozwalają na stwierdzenie, że w latach 2015-2019 mieliśmy na rynku średnio około 480 ton tych ryb, w tym:

- 266 ton leszcza S
- 99 ton leszcza M
- 34 ton krąpia
- 67 ton płoci M
- ok. 10 ton drobnicy nietowarowej (DN)

Było to ponad 8-krotnie mniej niż w “szczytowym” okresie funkcjonowania państwowych gospodarstw rybackich (lata 1971-1978, produkcja ponad 4 tys. ton), a także blisko 93 razy mniej niż całkowita produkcja ryb przeznaczonych do konsumpcji w obiektach akwakultury w 2019 roku (44,7 tys. ton, Lirski i Myszkowski 2020), co stanowi zaledwie 1,1% tej produkcji. W następnych dwóch latach po okresie 2015-2019 odłowy ryb małowcennych wykazywały dalszy, wyraźny spadek do poziomu 348 ton w latach 2020-2021 (Wołos i Draszkiewicz-Mioduszevska 2021, 2022), podczas gdy całkowita wielkość produkcji akwakultury w roku 2020 wzrosła do 51,06 tys. ton ryb konsumpcyjnych. Tak więc przytoczony wyżej stosunek zmienił się do poziomu 147:1.

Wobec opisanych tendencji spadkowych odłowów ryb małowcennych oraz porównania skali ich produkcji z masą ryb chowanych w różnych systemach akwakultury powstają następujące zasadnicze pytania: 1) Jakie były i są przyczyny spadku tych

odłowów?, 2) Jaka jest efektywność ekonomiczna połowów tej frakcji połowia ryb? I związane z drugim pytaniem: 3) Czy za spadek odłowów nie odpowiada w znacznej części zbyt niska efektywność ekonomiczna? Na tak postawione pytania spróbujemy znaleźć odpowiedź w kilku następujących rozdziałach opracowania.

Literatura

- Altkorn J. 1994 – Wprowadzenie do marketingu – W: Aktualne problemy rybactwa jeziorowego (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 27-40.
- Leopold M. 1994 – Aktualny stan rybactwa jeziorowego w Polsce – W: Aktualne problemy rybactwa jeziorowego (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 13-25.
- Leopold M., Wołos A. 1996a – Analiza stanu jeziorowej produkcji rybackiej w 1995 roku – W: Rybactwo jeziorowe. Stan, uwarunkowania, perspektywy (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 35-41.
- Leopold M., Wołos A. 1996b – Próba oceny kondycji ekonomicznej jeziorowych gospodarstwa rybackich w 1995 roku – W: Rybactwo jeziorowe. Stan, uwarunkowania, perspektywy (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 43-50.
- Lirski A., Myszkowski L. 2020 – Polska akwakultura w 2020 roku na podstawie analizy kwestionariuszy RRW-22. Część 1 – Komun. Ryb. 6: 2-9.
- Lirski A., Myszkowski L. 2021 – Polska akwakultura w 2020 roku na podstawie analizy kwestionariuszy RRW-22. Część 1 – Komun. Ryb. 6: 2-9.
- Mastyński J. 1998 – Jeziora prywatne, reprivatyzowane czy państwowe – jak cofnąć czas o 100 lat? – W: Rybactwo jeziorowe. Rozwój, zmiany, trudności (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 121-124.
- Nowicki M. 1996 – Kierunki działań Agencji Własności Rolnej Skarbu Państwa w celu zachowania i optymalnego wykorzystania zasobów jezior o wodach płynących – W: Rybactwo jeziorowe. Stan, uwarunkowania, perspektywy (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 15-20.
- Strategia rozwoju rybactwa śródlądowego w Polsce 1993 – Raport dla Ministerstwa Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, COFAD, IRS, Olsztyn (maszynopis): 106 s.
- Wołos A., Draszkiewicz-Mioduszevska H., Mickiewicz M. 2015 – Wielkość i charakterystyka jeziorowej produkcji rybackiej w 2014 roku – W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2014 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 9-20.
- Wołos A., Draszkiewicz-Mioduszevska H. 2021 - Wielkość i charakterystyka jeziorowej produkcji rybackiej w 2020 roku - W: Działalność podmiotów rybackich i wędkarskich w 2020 roku w świetle uwarunkowań gospodarczych, ekonomicznych i środowiskowych (Red.) A. Kowalska, A. Wołos. Wyd. IRS: 9-18.
- Wołos A., Draszkiewicz-Mioduszevska H. 2022 - Wielkość i charakterystyka jeziorowej produkcji rybackiej w 2021 roku - W: Działalność podmiotów rybackich i wędkarskich w 2021 roku. Uwarunkowania gospodarcze, ekonomiczne, środowiskowe i klimatyczne (Red.) A. Cejko, A. Wołos. Wyd. IRS: 13-23.
- Zagórski T. 2000 – Przekształcenia własnościowe państwowych gospodarstw rybackich – W: Rybactwo jeziorowe (Red.) A. Wołos. Wyd. IRS, Olsztyn: 7-18.

Odłowy ryb małowcennych w Zalewie Wiślanym w latach 2000-2019

Marek Trella

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza –
Państwowy Instytut Badawczy

Wstęp

Zalew Wiślany to akwen wód wewnętrznych, zlokalizowany w południowo-wschodniej części wybrzeża Morza Bałtyckiego. Jego powierzchnia wynosi 838 km², z czego 328 km² leży w granicach Polski, a pozostała część położona po rosyjskiej stronie granicy nazywana jest Zalewem Kaliningradzkim (Kruk 2011, Trella 2014, Trella i Mickiewicz 2016). W nazewnictwie polskim, rosyjskim czy niemieckim na ten typ zbiorników tradycyjnie używa się nazwy zalewy, jednak ze względu na morfologię, bariery oddzielające je od morza, hydrologię oraz genezę ich powstania bardziej precyzyjną nazwą jest laguna, która używana jest w nazewnictwie angielskim (Trella i Mickiewicz 2016). Zalew Wiślany określany jest jako najstarsza laguna na wybrzeżu polskim (Miotk-Szpiganowicz i inni 2007). Akwen ten określany jest jako zbiornik słonawowodny, o zasoleniu z reguły nieprzekraczającym 4‰ w części polskiej, a podwyższone wartości spowodowane są wpływem silnego przyptywu wód morskich. Największymi rzekami, obecnie uchodzącymi do Zalewu Wiślanego, są Pregoła i Pasłęka, a do roku 1914 uchodziła do niego także część wód Wisły (Miotk-Szpiganowicz i inni 2007, Kruk 2011, Trella 2014). W akwencie tym najliczniej występują ryby karpioвате, okoniowate oraz sezonowo śledź *Clupea harengus* L. i stynka *Osmerus eperlanus* (L.), dawniej licznie występował węgorz *Anguilla anguilla* (L.) (Trella i Mickiewicz 2016). Warta wspomnienia jest także populacja ciosy *Pelecus cultratus* (L.), która też jest poławiana, gdyż ciosa jedynie na wodach Zalewu Wiślanego nie podlega ochronie gatunkowej (Trella 2020). Ichtiofauna nie jest jednorodna w całym zbiorniku, gdyż zależy od zasolenia i trofii, stąd w części południowo-za-

chodniej dominują ryby karpioвате, a w części wschodniej zwiększa się udział ryb okoniowatych (Psuty-Lipska i Borowski 2003, Psuty 2009, Trella 2015).

Dla rybaków z Zalewu Wiślanego głównym źródłem utrzymania przez wiele pokoleń był połów i sprzedaż ryb, przede wszystkim węgorza. W latach świetności można było naliczyć nawet około 40 załóg rybackich. Obecnie sytuacja jest zgoła inna, głównym źródłem dochodu jest połów śledzia, a załóg jest znacznie mniej. Zalew stał się też łowiskiem atrakcyjnym wędkarsko (Trella i Mickiewicz 2016), stąd na Zalewie częściej można spotkać łódkę wędkarską niż rybacką.

Materiał i metody

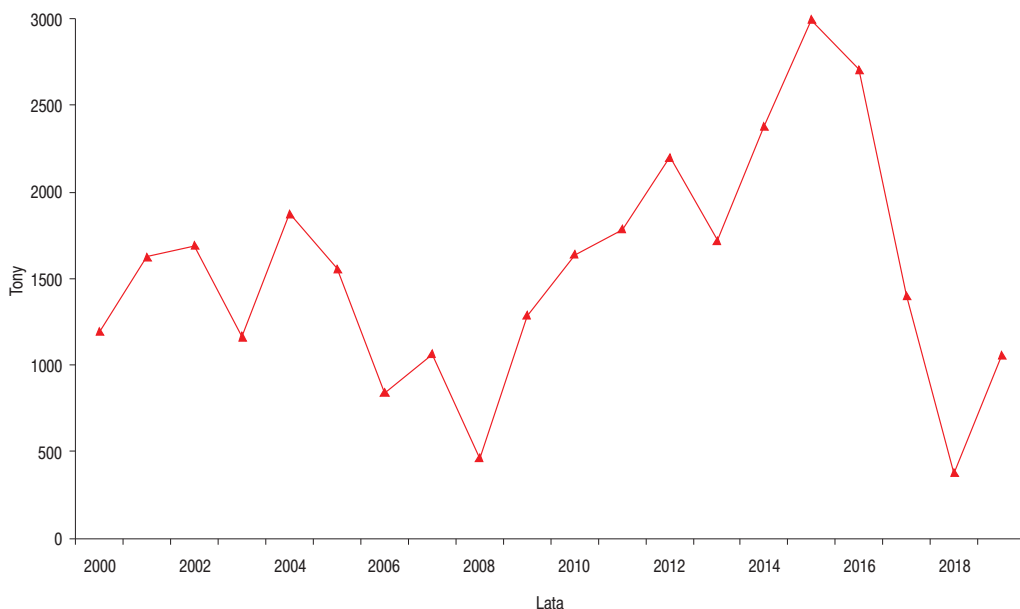
Dane o odłowach rybackich z Zalewu Wiślanego za lata 2000-2019 stanowiły informacje statystyczne GUS o gospodarce morskiej, dane Morskiego Instytutu Rybackiego – Państwowego Instytutu Badawczego (MIR-PIB) w Gdyni dotyczące wyników gospodarki rybnej oraz informacje z czasopism branżowych (Wiadomości Rybackie) i źródła internetowe:

Rocznik Statystyczny Gospodarki Morskiej – [https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/Morska Gospodarka Rybna](https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/roczniki-statystyczne/roczniki-statystyczne/Morska_Gospodarka_Rybna) – <https://mir.gdynia.pl/morska-gospodarka-rybna/>

Na podstawie analizy danych określono skład gatunkowy odławianych ryb z Zalewu w latach 2000-2019. Podzielono ryby na małowalne oraz wyborowe. Do małowalnych zaliczono: leszcza *Abramis brama* (L.), płóc *Rutilus rutilus* (L.), ciosę *Pelecus cultratus* (L.), jazgarza *Gymnocephalus cernua* (L.), karasia *Carassius sp.* (L.), krąpia *Blicca bjoerkna* (L.) oraz babkowate. Do wyborowych zaliczono: węgorza *Anquilla anquilla* (L.), sandacza *Sander lucioperca* (L.), okonia *Perca fluviatilis* L., szczupaka *Esox lucius* L., karpia *Cyprinus carpio* L., lina *Tinca tinca* (L.), miętusa *Lota lota* (L.), suma *Silurus glanis* L., stynkę *Osmerus eperlanus* (L.), pstrąga tęczowego *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), łosia *Salmo salar* L. oraz troć *Salmo trutta* L.

Wyniki i dyskusja

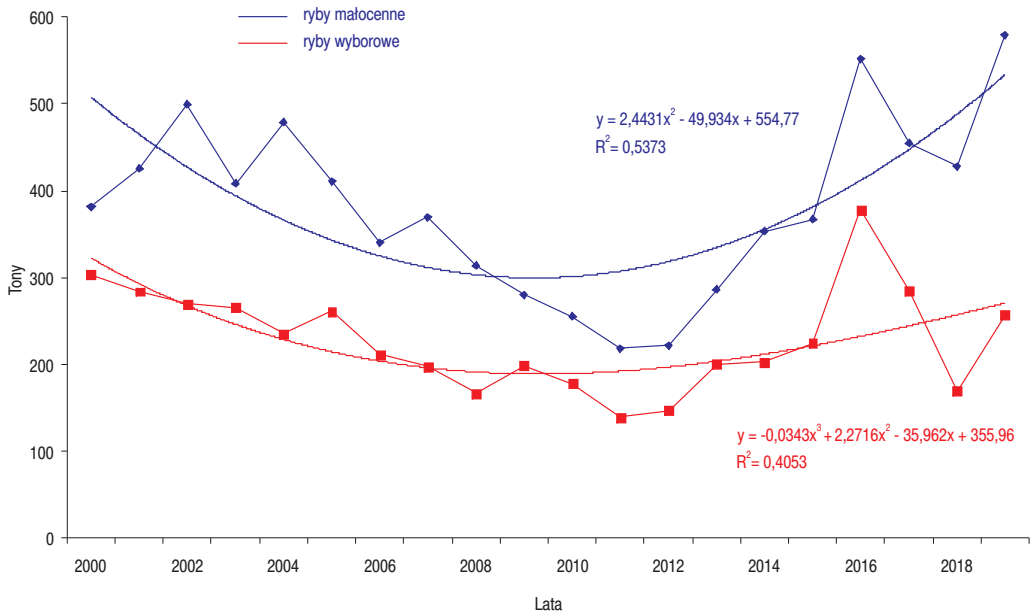
Połowy śledzi w latach 2000-2019 oscylowały od 0,5 do 3,0 tys. ton (rys. 1). Tak duże zmiany roczne najprawdopodobniej były spowodowane korzystnymi lub niekorzystnymi hydro- i meteorologicznymi czynnikami (Trella 2018). Czynniki te mają duże znaczenie w przypadku migracji śledzia do wód Zalewu na tarło. Gdy następuje gwałtowny nawrót zimy, migracja jest dramatycznie zahamowana, co w efekcie wpływa na odłowy rybackie, z kolei korzystne warunki pogodowe poprawiają warunki pokarmowe, które decy-



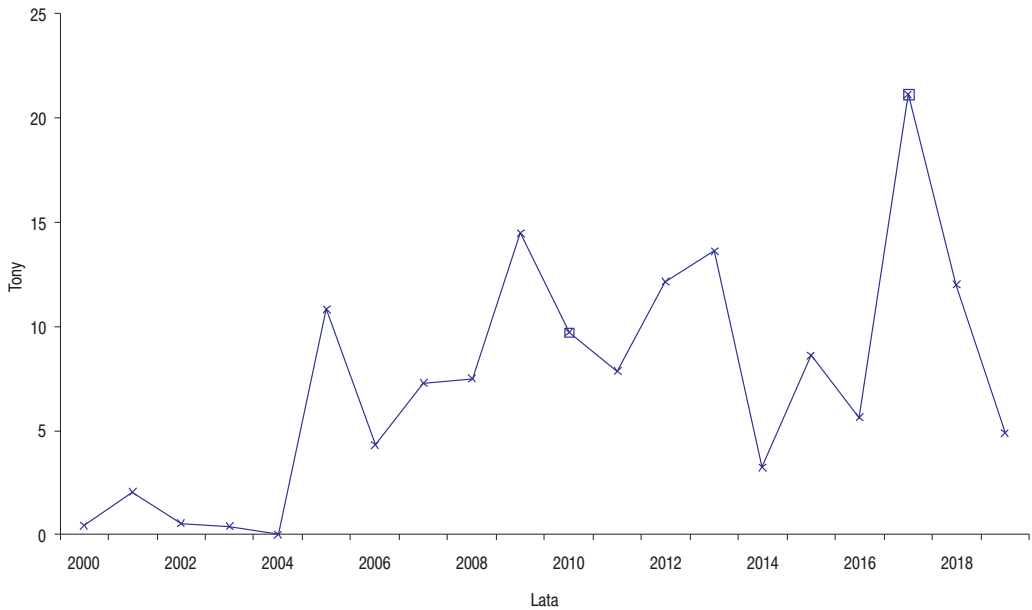
Rys. 1. Odłowy śledzia w polskiej części Zalewu Wiślanego w latach 2000-2019

dują o szybkim wzroście i dużej przeżywalności wczesnych stadiów rozwojowych tego gatunku (Fey i in. 2014, Trella 2018). Mimo, że hurtowe ceny śledzia były niewielkie (1,2-1,8 zł/kg), to możliwość uzyskania odpowiednio wysokich limitów połowowych gwarantowała opłacalność połowów (Fey i in. 2014). Dlatego ponad 70% masy łowionych ryb w Zalewie to był właśnie śledź (rys. 4). Połowy pozostałych gatunków morskich to w większości ryby flądrowate z dominacją storni *Platichthys flesus* (L.), których wielkość wykazywała znaczne wahania (rys. 3).

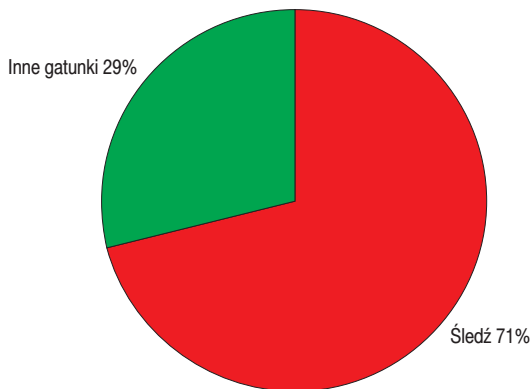
Połowy ryb uznanych za małowodne oscylowały od 218 ton do 580 ton, a ryb wyborowych od 140 do 377 ton (rys. 2). Względem odłowów śledzia ryby małowodne stanowiły więc 17,6%, a wyborowe 10,6% całości odłowu (rys. 5). Oprócz omawianych wcześniej czynników i warunków hydro- i meteorologicznych, roczne zmiany w odłowach zależą również od limitów nałożonych na rybaków zalewowych, które dotyczą gatunków wchodzących w skład obu omawianych grup. Z gatunków dominujących w obu grupach, sandacz stanowił prawie 45% całkowitych odłowów ryb wyborowych (rys. 7), a leszcz prawie 48% całkowitych odłowów ryb małowodnych (rys. 8). Połowy tych gatunków na przestrzeni lat głównie zdeterminowała zmiana, jaką przyniosła ustawa z dnia 19 grudnia 2014 r. o rybołówstwie morskim oraz wynikające z niej rozporządzenia (Trella 2018). Zgodnie z w/w ustawą limitowaniu podlegają połowy jedynie tych gatunków ryb, których stan zasobów uznaje się za zagrożony, co w efekcie spowodowało zniesienie limitów i wzrost odłowów ryb zarówno małowodnych, jak i wyborowych (rys. 2).



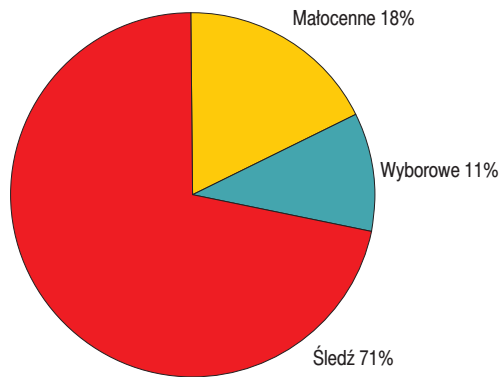
Rys. 2. Odłowy ryb wyborowych i małocennych w polskiej części Zalewu Wiślanego w latach 2000-2019



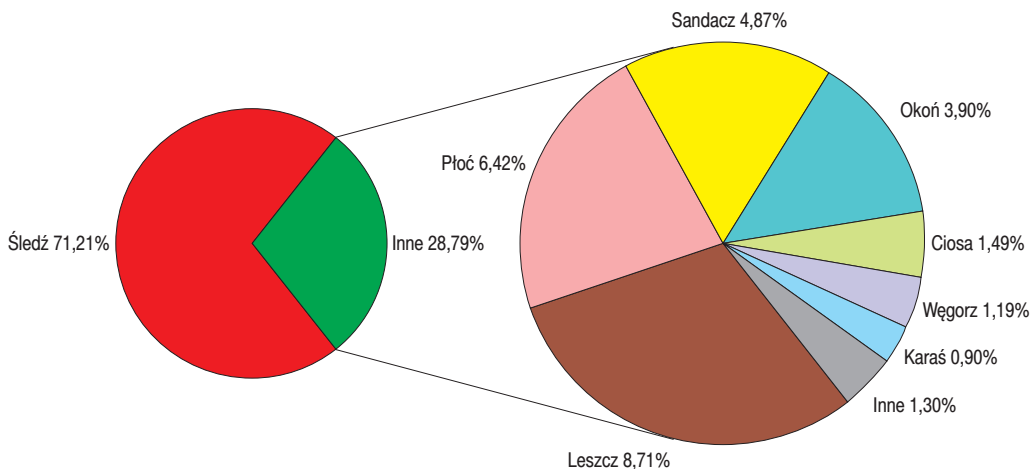
Rys. 3. Odłowy innych morskich gatunków poza śledziem w polskiej części Zalewu Wiślanego w latach 2000-2019.



Rys. 4. Udział procentowy wszystkich gatunków w odłowach względem odłowów śledzia w latach 2000-2019

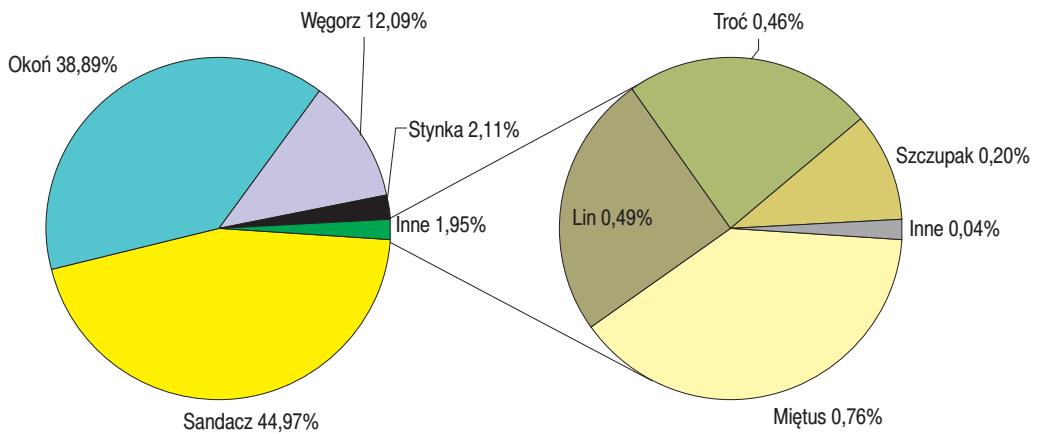


Rys. 6. Udział procentowy ryb małocennych i wyborowych w odłowach względem odłowów śledzia w latach 2000-2019

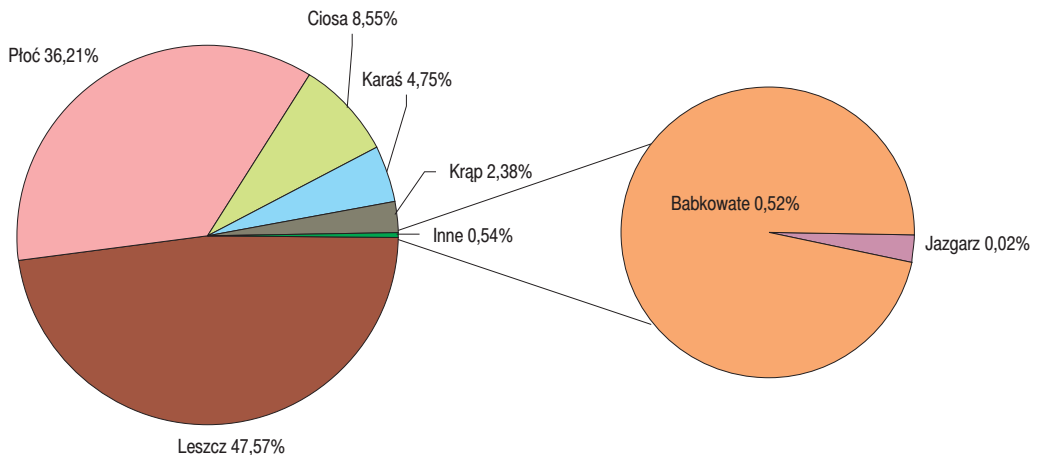


Rys. 6. Udział procentowy gatunków w odłowach względem odłowów śledzia w latach 2000-2019

Poza sandaczem w grupie ryb wyborowych w latach 2000-2019 najczęściej łowiono okonia (38,9%) oraz węgorza (12,1%) (rys.7). Warto też wspomnieć o stynce, która cieszy się dużym popytem konsumenckim i w badanym okresie stanowiła 2,1%. W przypadku grupy ryb małocennych, poza leszczem, łowiono dużo płoci – 36,2%, ciosy – 8,6% oraz karasia (głównie srebrzystego) – 4,7% (rys. 8).



Rys. 7. Udziały poszczególnych gatunków w odłowach całkowitych ryb wyborowych w Zalewie Wiślanym w latach 2000-2019



Rys. 8. Udziały poszczególnych gatunków w odłowach całkowitych ryb małocennych w Zalewie Wiślanym w latach 2000-2019

Podsumowanie

Bez dodatkowych obliczeń można założyć, że gatunki wyborowe stanowią dużo większy przychód dla rybaków zalewowych po tzw. żniwach śledziowych i dlatego na tych gatunkach koncentrują rybacy eksploatację. Rybacy sami nie przetwarzają złowionych ryb, ale sprzedają je do firm przetwórczych, dlatego też odławianie ryb słodkowodnych nie jest dla nich tak dochodowe, jak śledzi. Poza przetwórcami, ryby z kutra kupują

w sezonie letnim turyści lub mieszkańcy małych miast i miejscowości rozsianych wokół Zalewu. W przypadku ryb małowartościowych największym zainteresowaniem cieszy się leszcz (najlepiej duży lub średni) i płoć, pozostałe ryby bardzo trudno sprzedać. Porównując przykładowe ceny hurtowe za 1 kg płoci rybak dostawał ok. 2 zł, za 1 kg okonia około 12 zł, a za 1 kg węgorza około 80 zł. Trudno zatem spodziewać się, aby połów ryb małowartościowych był w obecnych warunkach rynkowych ekonomicznie uzasadniony, dlatego najczęściej stanowił głównie przytów.

Literatura

- Fey D.P., Lejk A.M., Margoński P., Szymanek L. 2014 – Zalew Wiślany jako miejsce rozrodu śledzia oraz wpływ działań człowieka na stan tarlisk tego gatunku – MIR-PIB, Gdynia.
- Kruk M. 2011 – Zalew Wiślany pomiędzy lądem a morzem. Kłopotliwe konsekwencje – W: Zalew Wiślany. Środowisko przyrodnicze oraz nowoczesne metody jego badania na przykładzie projektu VISLA (Red.) M. Kruk, A. Rychter, M. Mróz, Wyd. PWSZ, Elbląg: 21-50.
- Miotk-Szpiganowicz G, Zachowicz J, Uścińowicz S. 2007 – Nowe spojrzenie na rozwój zbiorników przybrzeżnych południowego Bałtyku – Stud. Lim. et Tel. 2007, 1(2): 127-136.
- Psuty I. 2009 – Rybołówstwo na Zalewie Wiślanym – W: Diagnoza aktualnego stanu oraz perspektywy rozwoju rybactwa śródlądowego i nadbrzeżnych obszarów rybackich w województwie warmińsko-mazurskim (Red.) A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 271-304.
- Psuty-Lipska I., Borowski W. 2003 – Factors affecting fish assemblages in the Vistula Lagoon – Arch. Fish. Marine Res. 50(3): 253-270.
- Trella M. 2014 – Presja i połowy wędkarskie na Zalewie Wiślanym w 2011 roku – Komun. Ryb. 1: 5-9.
- Trella M. 2015 – Presja i połowy wędkarskie na Zalewie Wiślanym w 2012 roku – Komun. Ryb. 6: 1-6.
- Trella M. 2018 – Leszcz i sandacz z Zalewu Wiślanego (lata 2014-2017) – połowy, zmiany... i co dalej? – Wiad. Ryb. 5-6 (223): 21-28.
- Trella M. 2020 – Ciosa (*Pelecus cultratus* L.) z Zalewu Wiślanego – co o niej wiemy? – Wiad. Ryb. 1-2 (233): 11-15.
- Trella M., Mickiewicz M. 2016 – Recreational fisheries pressure in the Polish waters of the Vistula Lagoon and considerations of its potential impact on the development of regional tourism – Arch. Pol. Fish. 24: 231-242.
- Ustawa z dnia 19 grudnia 2014 r. o rybołówstwie morskim (Dz.U. 2015 poz. 222).

Wyniki badań ankietowych rybackich użytkowników

Część 1

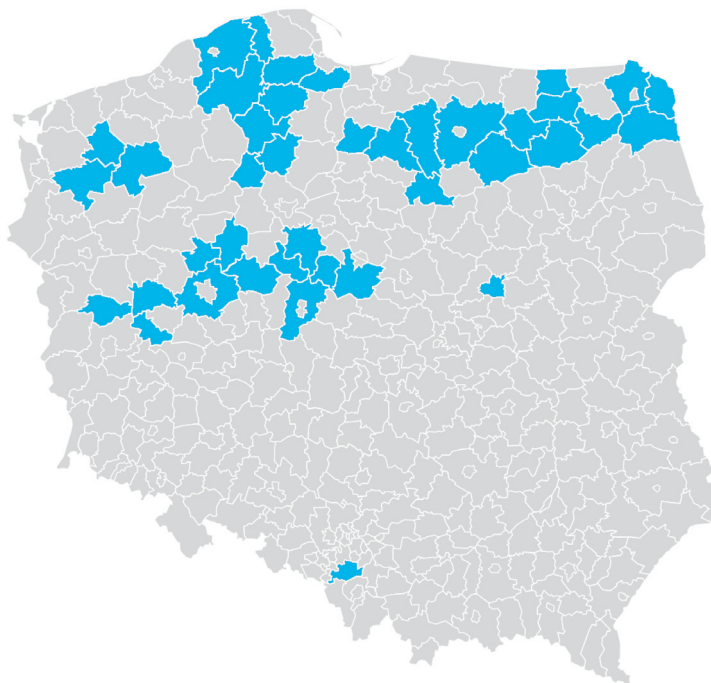
Przyczyny spadku odłowów ryb małowcennych

Arkadiusz Wołos, Marek Trella

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza – Państwowy Instytut Badawczy

Ogółem zebrano 28 kwestionariuszy ankietowych nadesłanych on-line metodą CAWI (ComputerAssisted Web Interview) przez podmioty użytkujące łącznie 151897,94 ha wód, w których prowadzona jest eksploatacja pogłowia ryb narzędziami rybackimi. Użytkowane przez badane podmioty rybacko i wędkarsko wody są położone w 40 powiatach (rys. 1).

Jedenaście z tych powiatów leży w najbardziej zasobnym w wody śródlądowe (z wyraźną dominacją jezior) woj. warmińsko-mazurskim, będącym zasadniczą częścią regionu umownie określanego jako „Mazury”, charakteryzującym się także największą liczbą dużych podmiotów użytkujących rybacko jeziora w Polsce. Mniejsze powierzchnie wód i liczby badanych podmiotów znajdują się w dwóch pozostałych regionach jeziorowych, które umownie określamy jako „Pomorze” i „Wielkopolska”, co zresztą faktycznie odpowiada ich mniejszym udziałom w całkowitym areale jezior użytkowanych rybacko. Trzy z powiatów, a mianowicie Włocławek, Legionowo i Piszczyna (rys. 1), wskazują, że na ich terenie znajdują się trzy duże zbiorniki zaporowe, tj. Włocławski, Zegrzyński i Goczałkowicki, które z całkowitym arealem 14363 ha stanowią obecnie 77% całkowitej powierzchni pięciu zbiorników, w których (jeszcze) prowadzone są połowy ryb narzędziami rybackimi. Gdy od całkowitej badanej powierzchni wód (ok. 151,9 tys. ha) odejmiemy powierzchnię tych trzech zbiorników otrzymamy całkowity areal jezior użytkowanych przez badane podmioty, który wynosi 137,5 tys. ha. Tym samym można stwierdzić, że badana próba obejmuje około 51% całkowitej powierzchni jezior użytkowanych rybacko/wędkarsko, wynoszącej 270 tys. ha. A zatem i w przypadku jezior, i zbiorników



Rys. 1. Powiaty (n = 40), w których są położone wody użytkowane przez badane podmioty gospodarcze (n = 28)

zaporowych, zbadane powierzchni są wysoce reprezentatywne dla całości tych wód, w których możliwa jest eksploatacja rybacka ryb małowodnych.

W pytaniu ankiety, czy w latach 2018-2020 rybacy łowili ryby małowodne, możliwe były odpowiedzi: tak, nie, przypadkowy przyłów, a wyniki zostały przedstawione w tabeli 1. Trzeba w tym miejscu dodać, że do tradycyjnego zestawu gatunków/sortymentów ryb traktowanych jako małowodne, celowo dodano płoć S, żeby upewnić się czy ten sortyment płoci powinien być rozpatrywany jako cenny, czy małowodny.

TABELA 1

Liczba odpowiedzi: tak, nie, przypadkowy przyłów, w grupie 28 badanych podmiotów

Gatunek/sortyment	Tak	Nie	Przyłów
Leszcz S	23	1	4
Leszcz M	20	1	7
Płoć S	24	1	3
Płoć M	18	1	9
Krąp	14	6	8
Inne*	5	4	1

*Inne: ukleja, karaś srebrzysty, stynka, okoń M, płoć N, leszcz N, wzdręga, drobnica DN (brak odpowiedzi 18 podmiotów).

W ostatnich trzech latach najczęściej pomiotów łowiło płoć S (24, 85,7% podmiotów) i leszcza S (23, 82,1%), nieco mniej leszcza M i płoć M, krąpia łowiło 50%, a gatunki inne tylko 17,9% badanych podmiotów. Jako przyłów najczęściej podmiotów podało płoć M (9), zaś sortyment S tego gatunku najmniej podmiotów (3). Można więc wstępnie zakładać, że płoć S jest łowiona celowo za pomocą selektywnych narzędzi połowu, co z kolei może oznaczać, że rybacy nie traktują tego sortymentu jako małowcenny. Dane z tabeli 1 dotyczące innych łowionych (lub nie) gatunków nie mogą być podstawą do określenia ich roli w eksploatacji rybackiej, gdyż aż 18 podmiotów nie podało żadnego z podanych wariantów odpowiedzi.

Bardzo istotnym zagadnieniem badawczym, było uzyskanie informacji zawartych w odpowiedziach na kolejne pytanie: *czy w ostatnich kilkunastu latach odłowy ryb małowcennych cechowała spadkowa tendencja?* Spośród 28 badanych podmiotów gospodarczych 14 wskazało, że odłowy ryb małowcennych pozostały bez zmian, a w pozostałych 14 podmiotach, które stanowiły 60,7% rozpatrywanej powierzchni wód, wystąpiła tendencja spadkowa, co *per se* zadecydowało o ogólnym spadku odłowów tej frakcji pogłowia ryb w skali całej badanej próby podmiotów.

Aby poznać przyczyny obserwowanego spadku odłowów ryb małowcennych zadano respondentom pytanie: *jeśli wystąpiła tendencja spadkowa, to proszę ocenić wymienione niżej jej przyczyny w punktowej skali od 1 do 5 pkt., gdzie 1 oznacza brak wpływu, zaś 5 oznacza największy wpływ.* Metodą ekspercką sformułowano zestaw dziesięciu przyczyn w następującym brzmieniu:

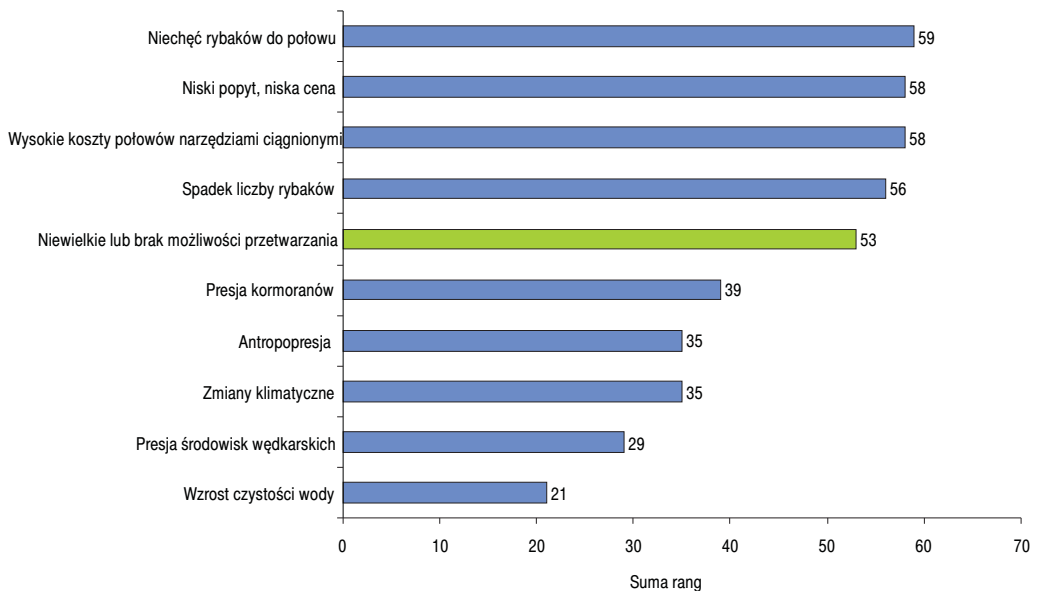
- antropopresja i jej efekty wpływające na środowisko i utrudniające połowy (np. presja rekreacyjna, pomosty, niszczenie litoralu itd.);
- powstrzymanie procesu eutrofizacji, wzrost czystości wody;
- presja środowisk wędkarskich na ograniczenie/zakazanie połowów rybackich;
- zmiany klimatyczne (np. brak odpowiedniej pokrywy lodowej);
- wysoka presja kormoranów (spadek liczebności ryb małowcennych i przez to nieopłacalne ich łowienie przez rybaków i/lub celowe ich niełowienie w celu ochrony gatunków cennych, aby gatunki małowcenne wyżerowały kormorany);
- spadek liczby rybaków;
- wysokie koszty połowów narzędziami ciągnionymi;
- niechęć rybaków do łowienia ryb małowcennych (duży wysiłek, niski zarobek);
- niewielkie (lub brak) możliwości przetworzenia;
- niski popyt konsumencki, niska cena.

Wyniki analizy odpowiedzi 14 podmiotów gospodarczych, które wskazały, że od kilkunastu lat spadają odłowy ryb małowcennych przedstawiono w tabeli 2 oraz na rysunkach 2 i 3. Dziesięć czynników, które miały lub mogły mieć wpływ na ukształtowanie się

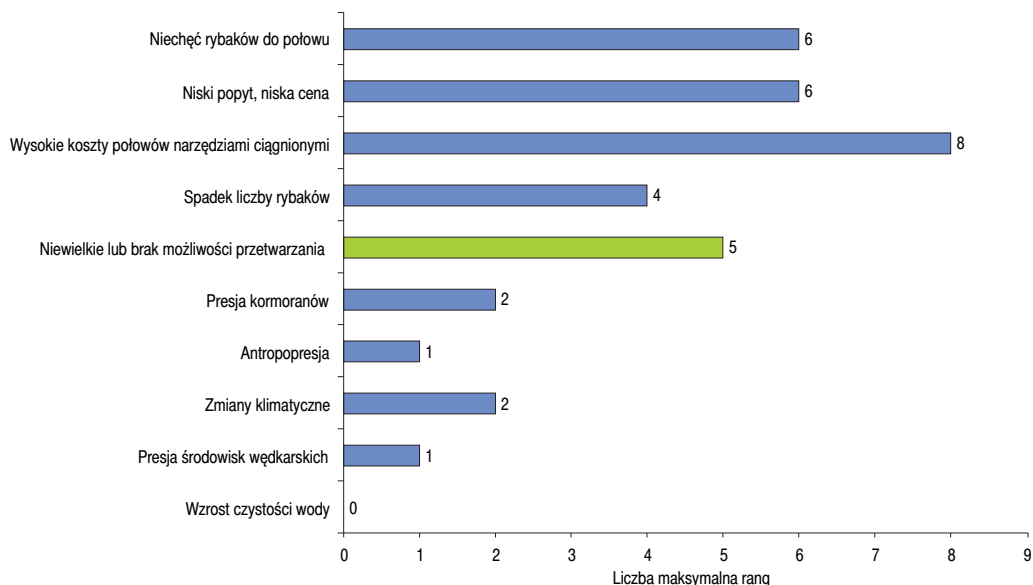
TABELA 2

Przyczyny spadku odłowów ryb małowodnych uszeregowane skalą rang

Czynnik	Suma rang	Średnia ranga	% sumy przyznanych rang w maksymalnej możliwej ocenie (100% = 70 pkt.)	Liczba przyznanych maksymalnych (5 pkt.) rang
Niechęć rybaków do połowu	59	4,21	84,3	6
Wysokie koszty połowów narzędziami ciągnionymi	58	4,14	82,9	8
Niski popyt, niska cena	58	4,14	82,9	6
Spadek liczby rybaków	56	4	80	4
Niewielkie lub brak możliwości przetworzenia	53	3,79	75,7	5
Presja kormoranów	39	2,79	55,7	2
Zmiany klimatyczne	35	2,5	50	2
Antropopresja	35	2,5	50	1
Presja środowisk wędkarskich	29	2,07	41,4	1
Wzrost czystości wody	21	1,5	30	0



Rys. 2. Suma rang przyznana poszczególnym przyczynom spadku odłowów ryb małowodnych



Rys. 3. Suma maksymalnych rang przyznanych poszczególnym przyczynom

spadkowych tendencji odłowów tych ryb można podzielić na wyraźnie różniące się grupy: 5 czynników o charakterze ekonomicznym, oraz 4 czynniki o charakterze środowiskowym (w sensie wpływu na środowisko i ichtiofaunę), oraz 1 czynnik socjologiczny. Co najważniejsze, grupa „ekonomiczna” wyraźnie przoduje pod względem każdego z czterech obliczonych na podstawie przyznanych rang parametrów. Na pierwszym miejscu jest czynnik nazwany „*niechęć rybaków do łowienia ryb małowartościowych (duży wysiłek, niski zarobek)*”, którego suma rang wyniosła 59, średnia ranga 4,21, 84,3% sumy rang w maksymalnej możliwej ocenie i 6 uzyskanych maksymalnych rang (tab. 2, rys. 2, 3).

Kolejne dwa czynniki – „*wysokie koszty połowów narzędziami ciągnionymi*” i „*niski popyt konsumencki, niska cena*” uzyskały identyczne parametry (np. średnia ranga 4,14), przy czym warto wskazać, że pierwszy z tych czynników otrzymał największą liczbę maksymalnych rang (8), podczas gdy drugi czynnik 6. Następnym czynnikiem „ekonomicznym” jest spadek liczby rybaków, który otrzymał średnią rangę 4,00 i 4 maksymalne rangi, zaś ostatnim z tej grupy, ale godnym szczególnej uwagi czynnikiem „*niewielkie (lub brak) możliwości przetworzenia*”. Obliczone parametry dla tego czynnika wyniosły: suma rang 53, średnia ranga 3,79, odsetek sumy rang w maksymalnej możliwej ocenie 75,7%, liczba maksymalnych rang 5, tj. niemal tyle, co czynniki „*niechęć rybaków do połowu*” i „*niski popyt, niska cena*” .

Pozostałe czynniki, w tym cztery środowiskowe, wyraźnie odstają od wyżej wymienionych „ekonomicznych”. Pierwszy z nich, czyli wysoka presja kormoranów, jest o 14 punktów w sumie rang, 1 punkt procentowy średniej rangi, 20 punktów procentowych w % sumy maksymalnych rang i 3 liczby maksymalnych rang niższy, niż ostatni czynnik z grupy ekonomicznej, czyli niewielkie lub brak możliwości przetwarzania. Tym samym można stwierdzić, że już na tym etapie analizy, właśnie poprawa tych możliwości należy do nielicznych potencjalnych sposobów zwiększenia efektywności ekonomicznej połowów ryb małowartościowych, poprzez kreowanie wartości dodanej do zbyt tanich ryb nieprzetwarzanych (dlatego też czynnik ten jest zaznaczony w tabeli 1 i na rysunkach 2-3 jasnozielonym kolorem). Takie czynniki środowiskowe, jak zmiany klimatyczne i antropopresja uzyskały średnie rangi w wysokości 2,50 oraz 50% możliwej maksymalnej sumy rang, przy czym zmiany klimatyczne 2, a antropopresja 1 maksymalną rangę. Przedostatnim w rankingu czynnikiem, ale raczej o charakterze socjologicznym, jest „*presja środowisk wędkarskich na ograniczenie/zakazanie połowów rybackich*” (śr. ranga 2,07, 1 maksymalna ranga). Jest to zrozumiałe, gdyż dla większości wędkarzy te gatunki ryb i ich mniejsze sortymenty, które traktowane są przez rybaków jako małowartościowe, w rybacztwie rekreacyjnym są także pośledniej wartości, a ich zagęszczenie w zbiornikach wodnych jest na tyle duże, że nie są obecnie źródłem poważniejszego konfliktu, jak to ma miejsce w przypadku preferowanych przez wędkarzy gatunków drapieżnych. Na ostatnim miejscu w rankingu, ze zdecydowaną najniższą punktacją był czynnik „*powstrzymanie procesu eutrofizacji, wzrost czystości wody*” (średnia ranga zaledwie 1,50, a więc bardzo bliska oceny braku wpływu). Może to wynikać z faktu, że mimo wybudowania/modernizacji począwszy od lat 90. XX w. wielu oczyszczalni ścieków i poprawy czystości wody w wielu jeziorach (np. Niegocin, Mikołajskie, Rajgrodzkie, Kalwa Wlk., Lubie), badani respondenci generalnie nie widzą pozytywnych skutków tych procesów w użytkowanych wodach, a tym samym na tyle skutecznych, by mogły zakłócać rozwój populacji eurytopowych gatunków karpiowatych, będących dominującą frakcją pogłowia ryb małowartościowych.

Wyniki badań ankietowych rybackich użytkowników

Część 2

Efektywność ekonomiczna połowów ryb małowcennych oraz określenie ich gatunków i sortymentów

Maciej Mickiewicz

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza – Państwowy Instytut Badawczy

Analizy przedstawione poniżej oparto na danych ankietowych, uzyskanych drogą elektroniczną od 28 podmiotów uprawnionych do rybactwa w jeziorach, rzekach i zbiornikach zaporowych. Gospodarują oni na terenie 40 powiatów, ze wszystkich regionów pojeziernych Polski, a także w trzech dużych zbiornikach zaporowych, gdzie odławiane są ryby małowcenne. Łączna powierzchnia wód użytkowanych przez analizowane podmioty wyniosła 151898 ha.

Średnie w latach 2018-2020 ceny ryb małowcennych na podstawie badań ankietowych uprawnionych do rybactwa, a uzyskane wyniki pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków.

Po pierwsze, ze względu na cenę, płoci S nie należy zaliczać do ryb małowcennych, choć była poławiana z równą częstotliwością, co leszcz S i M (96% liczby odpowiedzi udzielonych na pytanie o cenę). Jednak jej średnia cena dla wszystkich analizowanych podmiotów była najwyższa ze wszystkich gatunków i sortymentów, a zmienność tej ceny (V%) najniższa. Świadczyć to może o regularnym odławianiu tego sortymentu płoci, zaangażowaniu rybaków w jej pozyskanie, również o bezproblemowym jej zbyciu, a zatem – pośrednio – o efektywności ekonomicznej pozyskiwania tego sortymentu.

Po drugie, leszcza M, płoć M i krąpia możemy z pewnością uznać za ryby małowcenne, do tego niechętnie odławiane. Zwłaszcza w przypadku krąpia, którego cenę podało tylko 64% ankietowanych, a jej zmienność (V%) była najwyższa – 60,03%.

TABELA 1

Średnie w latach 2018-2020 ceny ryb małowcennych na podstawie badań ankietowych uprawniionych do rybactwa (n = 28, pow. 151898 ha)

Gatunek i sortyment	Liczba odpowiedzi (n)	Udział (%)	Średnia cena (zł)	Zakres od-do (zł)	V (%)	(SD)
Leszcz S	27	96	3,01	1,00-6,00	38	1,14
Leszcz M	27	96	1,84	0,80-5,00	57,32	1,06
Płoc S	27	96	3,76	1,00-6,00	32,28	1,21
Płoc M	26	93	2,22	1,00-4,00	41,57	0,92
Krąp	18	64	1,68	0,80-4,00	60,03	1,01

Po trzecie, w przypadku leszcza S, na podstawie danych zawartych w tabeli 1 trudno jest jednoznacznie stwierdzić, że jest to sortyment małowcenny. Można to uczynić jedynie arbitralnie lub na podstawie wcześniej omawianych średnich cen wieloletnich, kiedy to w latach 2001-2019 jego cena wynosiła 2,65 zł/kg, a jej zmienność (V%) jedynie 20,15%. Podczas omawianych badań, dotyczących lat 2018-2020, cena i jej zmienność w przypadku leszcza S wyniosła odpowiednio: 3,01 zł/kg i 38,00%. Były to wielkości wyraźnie niższe, niż w przypadku płoci S, ale też wyższe, niż w przypadku pozostałych gatunków i sortymentów.

Ostatecznej odpowiedzi na pytanie, czy połowy ryb małowcennych były opłacalne dla podmiotów uprawniionych do rybactwa, udzielają dane zawarte w tabeli 2.

Dane w tabeli są jednoznaczne. 50% respondentów stwierdziło, że połowy ryb małowcennych były nieopłacalne, a ponad 46%, że co najwyżej obojętne. Tylko jeden z ankietowanych podmiotów stwierdził, że połowy te były opłacalne. Można z jednej strony zakładać, że są to opinie subiektywne, ale z drugiej – kto może wydać lepszą opinię na ten temat, niż menadżerowie z podmiotów uprawniionych do rybactwa?

Skoro ogólnie połów ryb małowcennych był dla gospodarstw rybackich nieopłacalny, a ceny za te ryby zbyt niskie, to jakie ceny przynosiłyby opłacalność połowów tych ryb?

TABELA 2

Rozkład odpowiedzi na pytanie ankietowe: *Czy łowienie przez rybaków ryb małowcennych było opłacalne?* (n = 28, pow. 151898 ha)

Odpowiedź	Liczba odpowiedzi (n)	Udział (%)
Nie	14	50,00
Było obojętne	13	46,43
Tak	1	3,57

TABELA 3

Rozkład odpowiedzi na pytanie ankietowe: *Jeżeli zdaniem Państwa łowienie ryb małowcennych było w latach 2018-2020 nieopłacalne, to jaka powinna być cena sprzedaży (zł/kg) wymienionych sortymentów, aby pokrywała wszystkie koszty eksploatacji?*
(n = 28, pow. 151898 ha)

Gatunek i sortyment	Liczba odpowiedzi (n)	Udział (%)	Od (średnio zł)	Do (średnio zł)	Powyżej (średnio zł)
Leszcz S	16	57	4,36	-	-
	16	57	-	5,50	-
	15	54	-	-	5,15
Leszcz M	17	61	3,26	-	-
	17	61	-	4,30	-
	16	57	-	-	3,95
Płoć S	16	57	4,76	-	-
	16	57	-	5,85	-
	15	54	-	-	5,40
Płoć M	17	61	3,44	-	-
	17	61	-	4,59	-
	16	57	-	-	4,13
Krap	15	54	2,88	-	-
	15	54	-	3,89	-
	14	50	-	-	3,53

Odpowiedzi na te pytania przynoszą dane zawarte w tabeli 3, które stanowią sugestie naszych respondentów.

Należy zwrócić uwagę, że oczekiwane ceny ryb małowcennych wskazało więcej podmiotów, niż wskazujących, że odłowy te były nieopłacalne (50%, tab. 2). Było to od 50% (krap) do 61% (leszcz M i płoć M). Oznacza to, że kilka gospodarstw, mimo że wskazało, że odłów ryb małowcennych jest ekonomicznie obojętny dla opłacalności działań tych podmiotów, spodziewa się uzyskiwania wyższych cen za te ryby. Można z tego wnioskować, że co najmniej kilku respondentów uważa ryby małowcenne jedynie za tzw. przyłów, ale gdyby ceny tych ryb były wyższe (czytaj: gdyby była możliwość ich sprzedaży, np. w postaci przetworzonej), odławialiby intensywniej te gatunki i sortymenty. Niestety, często jest tak, że zysk ekologiczny musi ustąpić przed zyskiem ekonomicznym. Dlatego wydaje się, że w takiej sytuacji najważniejsze może być wsparcie Państwa, które niestety od lat traktuje uprawnionych do rybactwa, jak każdy inny podmiot gospodarczy. Gdyby organy państwowe i samorządowe brały pod uwagę również środowiskowo-ochronną rolę uprawnionych do rybactwa, być może sytuacja wyglądałaby korzystniej.

Wracając do spodziewanych cen ryb małowcennych, trzeba zauważyć, że ich średnie ceny „powyżej”, czyli zapewniające wg respondentów zysk dla gospodarstwa, były niższe, niż ceny „do”, czyli zapewniające pokrycie wszystkich kosztów eksploatacji. Stało się tak zapewne z tego względu, że cen „powyżej” nie podała jedna z respondentów, natomiast podała ceny „od – do”, co obrazują dane zawarte w tabeli 3. Dlatego najlepiej ceny ryb małowcennych oczekiwanych przez respondentów, porównać ze średnimi cenami faktycznie uzyskiwanymi przez podmioty uprawnione do rybactwa i z cenami zapewniającymi przynajmniej zwrot kosztów ich połowu (ceny „do”), a nie z cenami zapewniającymi zysk (tab. 4).

TABELA 4

Porównanie cen ryb małowcennych wg badań cen ryb z roku 2019 (Mickiewicz 2020) z cenami oczekiwanymi przez ankietowane podmioty z lat 2018-2020 (100% = cena oczekiwana)

Gatunek i sortyment	Średnia cena faktyczna 2001-2019 (zł)	Średnia cena „do” oczekiwana 2018-2020 (zł)	Różnica (zł)	Różnica (%)
Leszcz S	3,29	5,50	2,21	59,82
Leszcz M	1,82	4,30	2,48	42,33
Płoc M	2,45	4,59	2,14	53,38
Krap	1,80	3,89	2,63	32,39

Jak widać z danych zamieszczonych w tabeli 4, żadna z cen ryb małowcennych faktycznie uzyskiwana nie spełniała oczekiwań ankietowanych podmiotów nawet w 60%.

Najbliżej tego progu znalazła się cena leszcza S i płoci M, ale i tak, aby zapewnić zwrot kosztów ich połowu (ceny „do”), cena ich zbytu musiałaby być prawie dwukrotnie wyższa.

Niestety, w chwili obecnej, przy braku pomocy ze strony Państwa, wiele gospodarstw nie odławia ryb małowcennych, twierdząc, że w ten sposób kierują presją kormorana czarnego na te frakcje, a nie na ryby cenne ekologicznie i ekonomicznie. Wydaje się jednak, na podstawie badań populacji kormoranów i ich stale rosnącej liczebności, że działania takie przynoszą odwrotny skutek. *De facto*, brak odłowów ryb małowcennych zapewnia kormoranom podstawową bazę pokarmową, a niejako „przy okazji” rosnące straty ryb cennych, i to w ich młodocianych formach (szczupak, węgorz, sandacz, sielawa etc.), najłatwiej dostępnych dla kormoranów (Krzywosz i in. 2009, Abramczyk 2010, Traczuk i in. 2016)

Podsumowanie

1) Na podstawie badań ankietowych można jednoznacznie stwierdzić, że do gatunków i ich sortymentów ekonomicznie małowcennych zaliczyć należy: leszcza S i M, płoc M

oraz krąpia. Ze względu na obecnie osiąganą cenę, z grupy tej można wykluczyć płoć S, choć respondenci wskazali w tym wypadku również nieopłacalność jej połowów. Była ona jednak najniższa ze wszystkich badanych gatunków i sortymentów.

- 2) Blisko 96% respondentów wskazało, że odłowy ryb małowodnych były dla gospodarstwa nieopłacalne lub obojętne, a jedynie niecałe 4%, że były one opłacalne.
- 3) Połowcy żadnego z badanych gatunków i sortymentów respondenci nie wskazali jako ekonomicznie efektywnego. Najwyższą cenę faktyczną, w porównaniu do ceny oczekiwanej wykazano w przypadku leszcza S (59,82%), zaś najniższą w przypadku krąpia (32,39%).
- 4) Wydaje się, że aby w polskich warunkach zapewnić opłacalność odłowów ryb małowodnych, należy umożliwić i wspomagać przetwórstwo tych ryb w ramach poszczególnych gospodarstw rybackich, lub grup gospodarstw, albo dotować ich odłowy (z uwagi na ekologiczną konieczność ich odławiania dla spowolnienia procesu eutrofizacji).
- 5) Ryby dotowane można by teoretycznie przeznaczać do produkcji mączki rybnej lub biogazu (Tomczak-Wandzel i Levlin 2013, Trella 2018), ale ze względu na brak możliwości zapewnienia stałych dostaw, taki sposób ich zagospodarowania nie może być obecnie zastosowany w praktyce.
- 6) Wszystkie te działania wymagają wsparcia finansowego, czy ze strony krajowych funduszy ochrony wód i środowiska, czy Unii Europejskiej. Wsparcie to zamierzone być powinno w celu zapewnienia choćby niewielkiej dodatniej efektywności ekonomicznej połowów ryb małowodnych, których prowadzenie zwróci się wielokrotnie w postaci korzystnych efektów ekologicznych.

Literatura

- Abramczyk A. 2010 – Określanie strat ekonomicznych w rybactwie spowodowanych przez kormorana czarnego *Phalacrocorax carbo sinensis* na przykładzie jeziora Selment Wielki – Komun. Ryb. 3.
- Krzywosz T., Szymkiewicz M., Traczuk P. 2009 – Rola zwierząt prawnie chronionych w rybactwie województwa warmińsko-mazurskiego – W: Diagnostyka aktualnego stanu oraz perspektywy rozwoju rybactwa śródlądowego i nadbrzeżnych obszarów rybackich w województwie warmińsko-mazurskim (Red.) A. Wołos, Wyd. IRS Olsztyn: 163-178.
- Mickiewicz M. 2020 – Porównanie cen ryb towarowych i cen ich materiału zarybieniowego w latach 2017-2019 – Komun. Ryb. 2: 1-5.
- Tomczak-Wandzel R., Levlin E. 2013 – Biogas production from fish wastes in co-digestion with sewage sludge – W: IWA Specialist Conference Holistic Sludge Management 6-8 May 2013 Västerås Sweden: 7-14.

- Traczuk P., Chybowski Ł., Ulikowski D., Kapusta A. 2016 – Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) w północno-wschodniej Polsce – podsumowanie dziesięciu lat badań – W: Rybactwo i wędkarstwo w 2015 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 89-102.
- Trella M. 2018 – Założenia, znaczenie i wpływ na gospodarkę rybacką teorii odłowów zrównoważonych (Balanced Harvesting) – W: Działalność podmiotów rybackich i wędkarskich w 2017 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 123-139.

Wyniki badań ankietowych rybackich użytkowników

Część 3

Czy badane podmioty rybackie przetwarzają lub planują przetwarzać ryby małowartościowe?

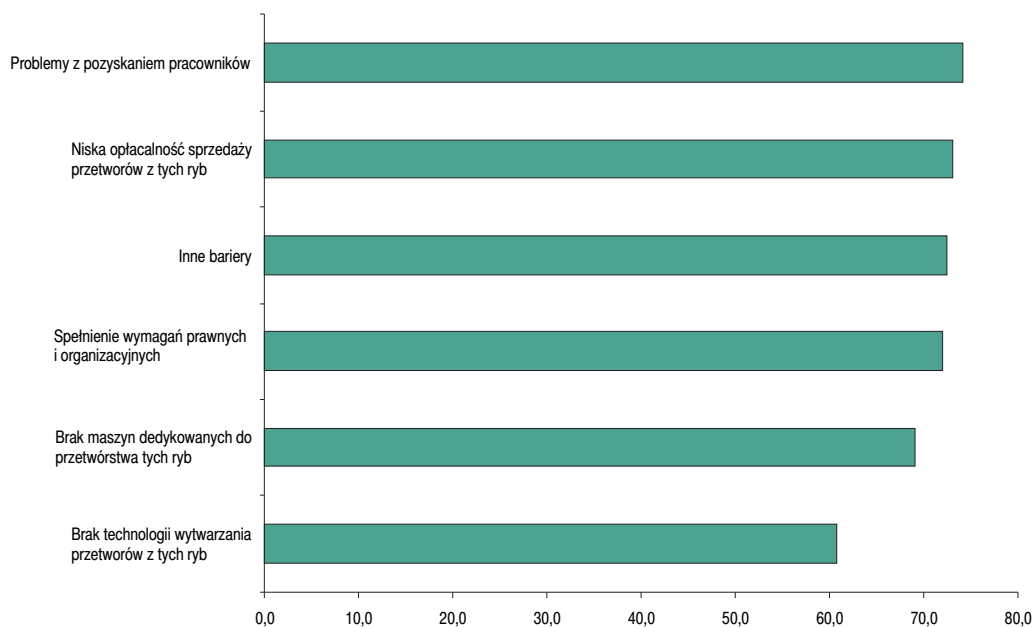
Tomasz Czerwiński

Zakład Bioekonomiki Rybactwa, Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza – Państwowy Instytut Badawczy

Analizy przedstawione poniżej oparto na danych ankietowych, uzyskanych drogą elektroniczną od 27 podmiotów uprawnionych do rybactwa w jeziorach, rzekach i zbiornikach zaporowych. W ankiecie dotyczącej problematyki ryb małowartościowych pojawiły się również pytania o przetwórstwo tych ryb. W przypadku pytań dotyczących oceny wpływu poszczególnych barier na przetwarzanie ryb małowartościowych w skali punktowej, poproszono o zaznaczenie stopnia ważności każdego z wymienionych gatunków/sortymentów i działań w skali od 1 do 5 przyjmując, że 5 punktów oznacza czynnik najważniejszy, zaś 1 punkt – czynnik praktycznie bez znaczenia. Takie podejście metodyczne pozwoliło na przeprowadzenie analizy wymienionych czynników metodą skali rang. Wyniki przedstawiono jako udział (%) w najwyższej możliwej randze, przy czym najwyższa możliwa ranga, przyjęta jako 100% tj. 135 pkt., to taka, w której wszyscy respondenci przypisałiby danemu czynnikowi najwyższą rangę 5 punktów.

Zgodnie z podanymi przez 27 podmiotów rybackich informacjami 70,4% respondentów nie planuje w najbliższych trzech latach przetwarzać ryb małowartościowych na przetwory rybne, natomiast 18,5% już je przetwarza, a 11,1% planuje rozpocząć ten proces.

Respondenci za pomocą rang ocenili wpływ poszczególnych barier na przetwarzanie ryb małowartościowych. Najważniejszą przyczyną, która zdecydowanie zniechęca do podejmowania decyzji związanych z wdrażaniem nowych procesów technologicznych, były problemy z pozyskaniem pracowników. Ten problem otrzymał 74,2% maksymalnej



Rys. 1. Wpływ poszczególnych barier na przetwarzanie ryb małowartościowych (% maksymalnej możliwej rangi)

możliwej rangi (rys. 1). Drugą istotną barierą zniechęcającą do podejmowania ryzyka biznesowego była niska opłacalność sprzedaży przetworów z tych ryb, która otrzymała 73,1% maksymalnej możliwej rangi. Na trzeciej pozycji przeszkód wpływających na przetwórstwo ryb małowartościowych (72,5% maksymalnej możliwej rangi) była zróżnicowana grupa innych barier, charakterystycznych dla poszczególnych badanych podmiotów. Respondenci wymienili m.in.: brak popytu, brak wsparcia zewnętrznego, brak stabilnych połowów oraz zanik połowów narzędziami czynnymi, presja wędkarska. Na kolejnych pozycjach znalazły się bariery prawne i organizacyjne (72,0% maksymalnej możliwej rangi), jakie z reguły towarzyszą uruchamianiu produkcji we wszelkich przetwórnictwach i miejscach przygotowywania żywności. Nieco mniejsze znaczenie – aczkolwiek również istotne – miały bariery techniczne i technologiczne, a więc brak maszyn dedykowanych do przetwórstwa oraz opracowanych technologii przetwarzania ryb małowartościowych (odpowiednio 69,2% i 60,8% maksymalnej możliwej rangi).

Przedstawione wyniki wskazują, że według oceny respondentów głównymi barierami stojącymi na przeszkodzie przy projektowaniu i wdrażaniu nowych produktów, są czynniki zewnętrzne: brak pracowników, niska opłacalność sprzedaży przetworów z ryb małowartościowych, oraz spełnienie wymagań formalnych. W drugiej natomiast kolejności bariery techniczne i technologiczne zależne od podmiotów.

Małocenne gatunki ryb w jeziorach Polski w roku 2021

*Krystyna Kalinowska¹, Dariusz Ulikowski¹, Piotr Traczuk¹, Maciej Szkudlarek¹,
Andrzej Kapusta², Konrad Stawecki², Michał Kozłowski¹*

¹Zakład Rybactwa Jeziorowego, Instytut Rybactwa Śródlądowego im. Stanisława Sakowicza –
Państwowy Instytut Badawczy

²Zakład Ichtiologii, Hydrobiologii i Ekologii Wód, Instytut Rybactwa Śródlądowego im.
Stanisława Sakowicza – Państwowy Instytut Badawczy

Wstęp

Ryby małocenne, zaliczane dawniej do tzw. chwastu rybnego, to gatunki lub ich sortymenty wielkościowe uznawane za mało wartościowe pod względem technologicznym lub przemysłowym (Wołoszyk i Borczochoowski 1998, Wołos 2015). Do ryb małocennych w ekosystemach słodkowodnych zaliczane są ryby karpowate (płoc *Rutilus rutilus*, ukleja *Alburnus alburnus*, krąp *Blicca bjoerkna*, leszcz *Abramis brama*, słonecznica *Leucaspis delineatus*), czasem drobne okoniowate (okoń *Perca fluviatilis*, jazgarz *Gymnocephalus cernua*) (Wołos i Czerwiński 2021). Do tej grupy ryb możemy również zaliczyć inwazyjne gatunki obce z uwagi na ich negatywny wpływ na ekosystemy wodne, czyli utratę bioróżnorodności, przebudowę struktury zespołu ryb rodzimych, a także zmiany w strukturze i funkcjonowaniu sieci troficznej (Kapusta 2022). Ryby małocenne to gatunki wszędobylskie (eurytopowe), znoszące duże wahania temperatury, zasolenia, odczynu wody i zawartości tlenu (Lampert i Sommer 2001). Bardzo powszechnie i licznie występują w ekosystemach wodnych, a jednocześnie nie stanowią obiektu intensywnych połowów rybołówstwa komercyjnego lub rekreacyjnego. Charakteryzują się dużą płodnością względną oraz odżywiają się zooplanktonem przez znaczną część cyklu życiowego (Kapusta 2022).

W chwili obecnej zdecydowana większość wód śródlądowych Polski podlega procesowi szybkiej eutrofizacji, czyli nadmiernego gromadzenia się w wodach głównie

związków fosforu i azotu. Wzrostowi trofii jezior towarzyszy zanik wrażliwych gatunków ryb (sieja i sielawa), natomiast wzrost populacji ryb o niższych wymaganiach środowiskowych (krap, leszcz, płóc) (Colby i in. 1972). Ryby te są odporne na pogarszający się stan wód i mogą być dominującym składnikiem ichtiofauny w wodach silnie zeutrofizowanych. Wysokie zagęszczenia ryb małowalnych w ekosystemach wodnych powodują znaczne zmniejszenie ilości pokarmu, co w konsekwencji prowadzi do zahamowania tempa wzrostu i wypierania cenniejszych gatunków ryb (Szulecka i Czerwiński 2018, Szulecka 2021). Problemem dla gospodarki rybackiej staje się obniżenie wydajności połowowej cennych gatunków ryb i zagospodarowanie ryb małowalnych (Wołos 2015).

Cechą charakterystyczną ryb małowalnych jest stosunkowo niski poziom tłuszczu, dość wysoka zawartość wody, duża zawartość białka, potasu, fosforu, wapnia i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych oraz niska kaloryczność (Czerwińska 2005, Bienkiewicz i in. 2008, Szulecka 2022). Niewielkie rozmiary i stosunkowo duża ościstość drobnych ryb karpiowatych powodują, że są one słabo zagospodarowywane (Mickiewicz 2000, Czerwiński 2021). Ryby małowalne będące źródłem łatwo przyswajalnego białka oraz kwasów tłuszczowych z rodziny omega-3, mogą stanowić zarówno główny, jak i dodatkowy składnik różnych rodzajów żywności, takich jak konserwy rybno-warzywne, wyroby formowane, produkty rybne mrożone czy produkty przekąskowe (Krzywiński i Tokarczyk 2011, Krzywiński i in. 2014). Gatunki te mogą być także składnikiem pasz dla innych gatunków ryb, np. sumów czy pstrągów (Czerwiński 2021), zwierząt futerkowych (Mickiewicz 2000) oraz nawozów do uprawy warzyw i owoców (Mazur in. 2013, Illera-Vives i in. 2015). Ponadto za wykorzystaniem płoci przemawia powszechna dostępność w ekosystemach słodkowodnych, niska cena, brak limitów połowowych oraz brak okresów ochronnych podczas tarła (Szulecka 2022).

Celem pracy jest analiza obfitości i udziału małowalnych gatunków ryb (ukleja, krap, płóc i wzdręga < 200 g, leszcz < 1000 g, jazgarz i okoń < 100 g) w całkowitej liczebności i biomasy ryb, oraz zbadanie dominacji i struktury wielkościowej tych ryb w zróżnicowanych morfometrycznie i troficznie jeziorach Polski w roku 2021.

Materiały i metody

Badania prowadzono w 145 jeziorach o powierzchni 50-791 ha i głębokości maksymalnej 0,4 – 45,0 m, położonych na terenie ośmiu województw w okresie od 5 lipca do 5 października 2021 r. w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Temperaturę, tlen rozpuszczony w wodzie (mg/l, % nasycenia) mierzono *in situ* w profilu pionowym, co 1 m przy pomocy wieloparametrycznej sondy pomiarowej (Yellow Spring Instruments, USA). Prze-

Morfometryczna charakterystyka badanych jezior

Trofia	Liczba jezior	Powierzchnia (ha)	Głębokość maksymalna (m)
Oligotrofia	3	83,5 – 156,1	6,5 – 40,5
Mezotrofia	39	52,0 – 765,3	2,6 – 45,0
Eutrofia	84	50,0 – 790,7	0,4 – 45,0
Hypertrofia	19	51,8 – 461,3	1,4 – 23,1
Łącznie	145	50,0 – 790,7	0,4 – 45,0

zroczystość wody określano przy pomocy krążka Secchiego. Wskaźnik stanu troficznego (TSI) jezior obliczono na podstawie widzialności krążka Secchiego według Carlsona (1977). Przyjęto, że jeziora z TSI < 40 to jeziora oligotroficzne, 40-50 – mezotroficzne, 50-70 – eutroficzne oraz >70 – hypereutroficzne. Charakterystykę badanych jezior z podziałem na typy troficzne przedstawiono w tabeli 1. Najwięcej było jezior eutroficznych (84 jeziora, 57,9% badanych jezior), a najmniej oligotroficznych (3 jeziora, 2,1% badanych jezior).

Ryby łowiono przy użyciu zestawów sieci nordyckich zgodnie z normą europejską (EN 14757). Wontony denne miały 30 m długości i 1,5 m wysokości i składały się z 12 paneli o długości 2,5 m o różnej wielkości oczek w zakresie od 5 do 55 mm. Wontony pelagiczne miały 27,5 m długości i 6 m wysokości i składały się z 11 paneli o wielkości oczek od 6,25 do 55 mm. Czas połowu wynosił 12 godz. (18.00-6.00). Wszystkie złowione ryby były oznaczone do gatunku i policzone. Pomiar długości całkowitej (TL) i masy ciała (BW) złowionych osobników określono z dokładnością odpowiednio do 1,0 mm i do 0,1 g. Efektywność nakładu połowowego (CPUE – catch per unit effort) przeliczono na powierzchnię 100 m² sieci korzystając z liczebności (NPUE) i biomasy (WPUE).

Zależności pomiędzy NPUE oraz WPUE gatunków ryb małowalnych a parametrami morfometrycznymi (powierzchnia, głębokość maksymalna) i troficznymi (TSI) określano na podstawie analizy korelacji liniowej Pearsona oraz analizy redundancji (RDA). Analizy statystyczne wykonano przy użyciu programu STATISTICA 8.0 i CANOCO 5.

Wyniki

Gatunki małowalne – występowanie, obfitość i struktura

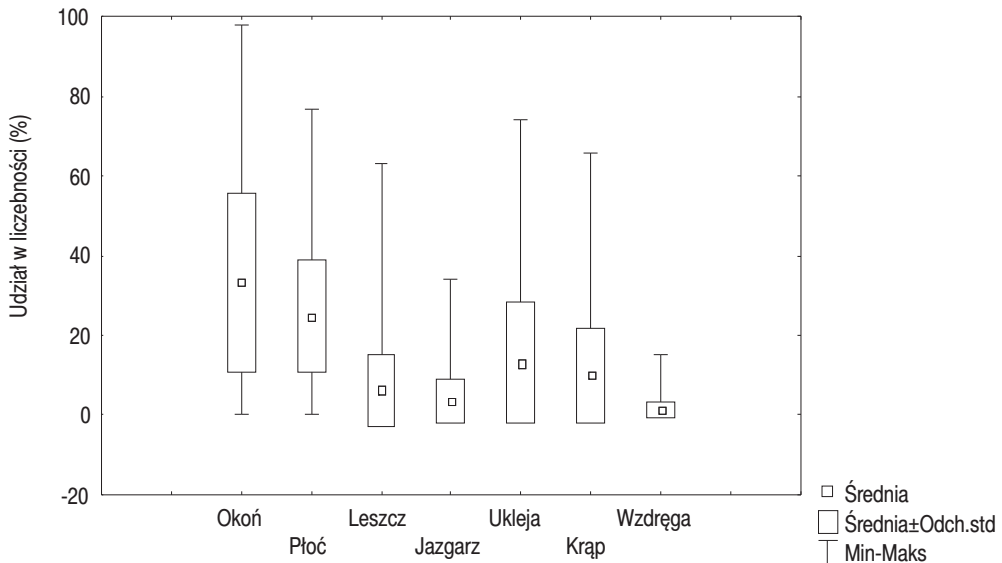
Okoń o masie < 100 g został złowiony we wszystkich badanych jeziorach (frekwencja 100%; tab. 2). Jego udział w całkowitej liczebności złowionych okoni wynosił powyżej 60,0%, natomiast w biomasy zmieniał się w bardzo szerokim zakresie od 8,0 do 100%.

TABELA 2

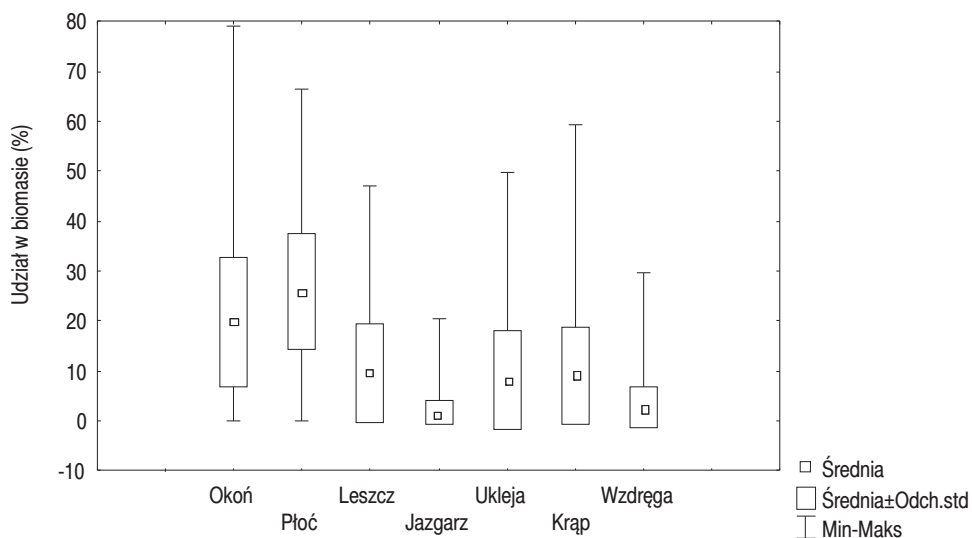
Lista gatunków ryb małowcennych występujących w jeziorach oraz ich frekwencja

Gatunek	Liczba jezior	Frekwencja (%)
Okoń <i>Perca fluviatilis</i>	145	100,0
Płoć <i>Rutilus rutilus</i>	144	99,3
Leszcz <i>Abramis brama</i>	137	94,5
Jazgarz <i>Gymnocephalus cernua</i>	135	93,1
Ukleja <i>Alburnus alburnus</i>	135	93,1
Krap <i>Blicca bjoerkna</i>	132	91,0
Wzdreęga <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	122	84,1

Liczba złowionych okoni wahała się od 3 do 8826 osobników. Najmniej osobników odłowiono w Jeziorze Lubinieckim (woj. lubuskie, pow. 79,4 ha, gł. maks. 5,9 m, TSI 62,0), zaś najwięcej w jeziorze Lemięt (woj. warmińsko-mazurskie, pow. 78,8 ha, gł. maks. 18,3 m, TSI 52,3). Względna liczebność (NPUE) zmieniła się od 0,4 do 852,8 os./100 m², zaś względna biomasa (WPUE) od 8,3 do 8054,1 g/100 m². Najniższe wartości NPUE, jak i WPUE zanotowano w Jeziorze Lubinieckim, natomiast najwyższe w jeziorze Wieczno Północne (woj. kujawsko-pomorskie, pow. 147,6 ha, gł. maks. 18,3 m, TSI 59,2). Udział okonia w całkowitej liczebności odłowionych ryb wahał się od 0,2% do 98,0% (średnia $33,2 \pm 22,3\%$, rys. 1). Najniższy udział zarejestrowano w jeziorze Lutol



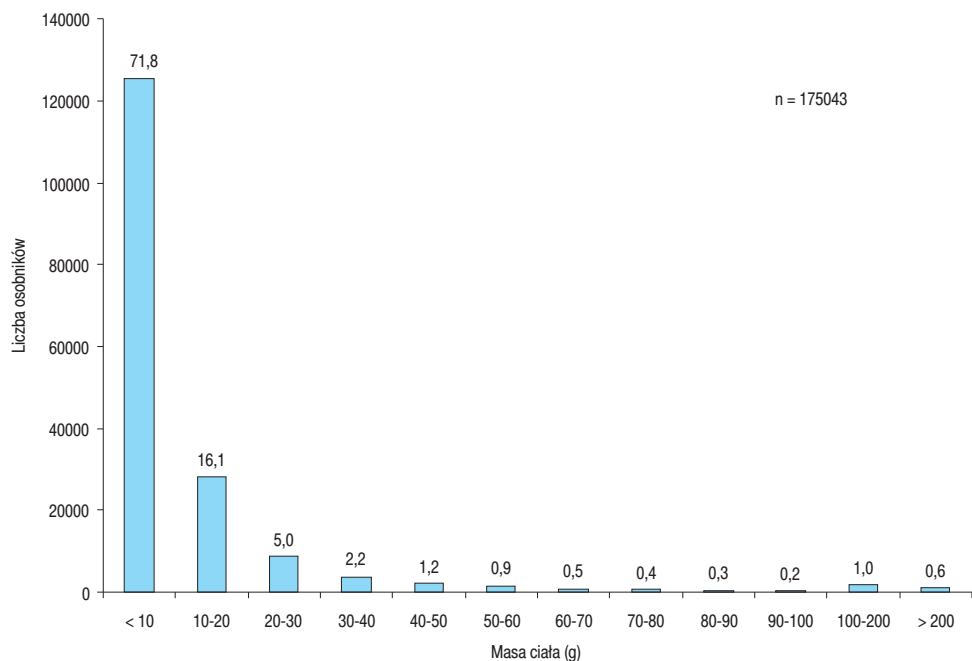
Rys. 1. Udział poszczególnych gatunków ryb małowcennych w całkowitej liczebności złowionych ryb w badanych jeziorach (wartości średnie \pm odchylenie standardowe oraz zakresy)



Rys. 2. Udział poszczególnych gatunków ryb małowzrostowych w całkowitej masie złowionych ryb w badanych jeziorach (wartości średnie \pm odchylenie standardowe oraz zakresy)

(woj. lubuskie, pow. 144,4 ha, gł. maks. 8,3 m, TSI 78,4), zaś najwyższy w Jeziorze Czarnym (woj. pomorskie, pow. 61,0 ha, gł. maks. 23,1, TSI 77,4). Udział okonia w całkowitej biomacie odłowionych ryb zmieniał się od 0,2% w jeziorze Lubinieckim do 79,2% w Jeziorze Czarnym (średnia $19,8 \pm 13,0\%$; rys. 2). Pod względem liczebności był to dominujący gatunek w 75 jeziorach, natomiast pod względem biomasy – w 34 jeziorach. W 33 jeziorach okoń dominował zarówno w liczebności, jak i biomasy złowionych ryb. Najmniejsze złowione osobniki okonia ważyły 0,5 g, natomiast największy osobnik miał masę 1271,4 g. Wśród przeszło 175 tys. okoni, najwięcej było osobników drobnych (< 10 g), które stanowiły aż 72% wszystkich złowionych ryb z tego gatunku (rys. 3). Osobniki powyżej 100 g stanowiły nieco poniżej 2% wszystkich złowionych okoni.

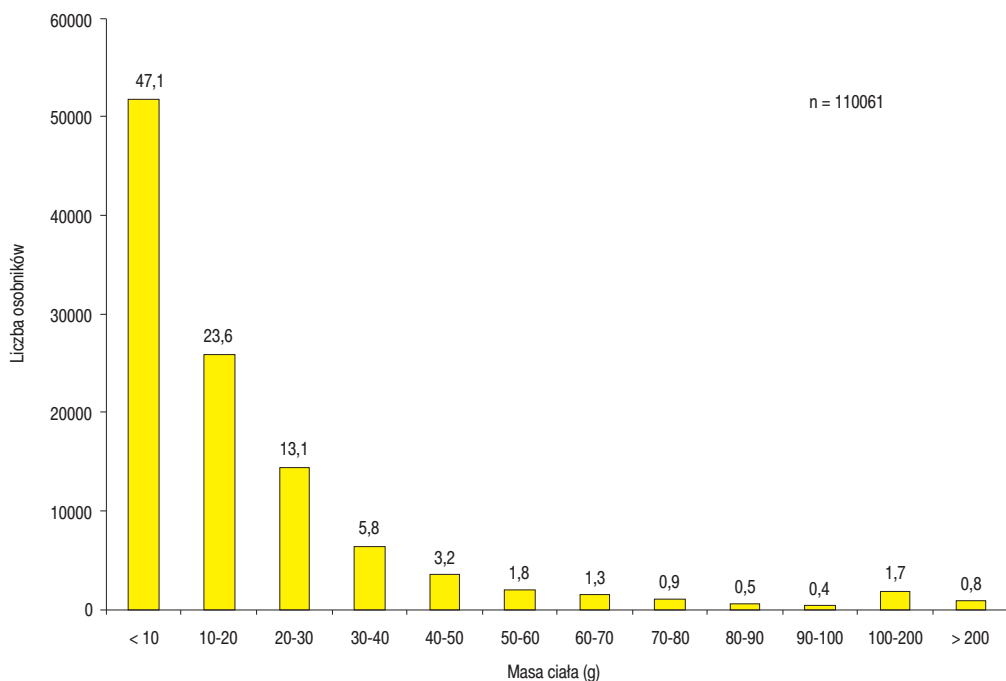
Płoć o masie < 200 g występowała w 144 jeziorach (99,3% badanych jezior; tab. 2). Jej udział w całkowitej liczebności i biomasy złowionych płoci był stosunkowo wysoki i wynosił ponad 52,7%. Warty podkreślenia jest fakt, iż w 60 jeziorach (41,4% badanych jezior) występowały tylko osobniki < 100 g. Liczba złowionych osobników wahała się od 31 w eutroficznym Jeziorze Lubinieckim do 4437 w jeziorze Płoń (woj. zachodniopomorskie, pow. 790,7 ha, gł. maks. 4,5 m, TSI 70,0). NPUE zmieniało się od 3,9 os./100 m² (jeziro Lgińsko – woj. lubuskie, pow. 68,6 ha, gł. maks. 16,9 m, TSI 58,4) do 653,3 (jeziro Wieczno Północne). WPUE przyjmowało wartości w zakresie od 59,8 g/100 m² (Jeziro Wieleckie – woj. kujawsko-pomorskie, pow. 52,9 ha, gł. maks. 1,1 m, TSI 60,0) do 10965,1 g/100 m² (jeziro Wieczno Północne). Udział płoci w całkowitej liczebności zmieniał się od 3,4 do 77,0% (średnia $25,2 \pm 14,0\%$; rys. 1). Najniższy udział stwierdzono



Rys. 3. Rozkład masy ciała okonia złowionego w badanych jeziorach. Liczby nad słupkami oznaczają udział procentowy

w Jeziorze Chrzypskim (woj. wielkopolskie, pow. 304,3 ha, gł. maks. 15,0 m, TSI 48,0), a najwyższy w jeziorze Łukie (woj. lubelskie, pow. 150,1 ha, gł. maks. 6,5 m, TSI 51,5). Udział w biomacie wahał się od 3,3 do 66,3% (średnia $26,2 \pm 11,6\%$; rys. 2). Najniższy udział zanotowano w jeziorze Kuchnia (kujawsko-pomorskie, pow. 56,9 ha, gł. maks. 5,0 m, TSI 70,0), zaś najwyższy w jeziorze Kwiecko (woj. zachodniopomorskie, pow. 83,5 ha, gł. maks. 6,5 m, TSI 38,6). Gatunek ten dominował w liczebności w 34 jeziorach, natomiast w biomacie w 63 jeziorach. W 31 jeziorach płoć dominowała zarówno w liczebności, jak i biomacie. Masa najmniejszych osobników wynosiła 0,5 g. Największy osobnik o masie 777,2 g został złowiony w jeziorze Krępsko Średnie (woj. zachodniopomorskie, pow. 71,1 ha, gł. maks. 17,7 m, TSI 43,7). Spośród przeszło 110 tys. osobników zdecydowanie najwięcej było tych najmniejszych o masie < 10 g (47,1% wszystkich złowionych osobników; rys. 4). Zaledwie 850 osobników (0,8 % wszystkich płoci) miało masę ciała powyżej 200 g.

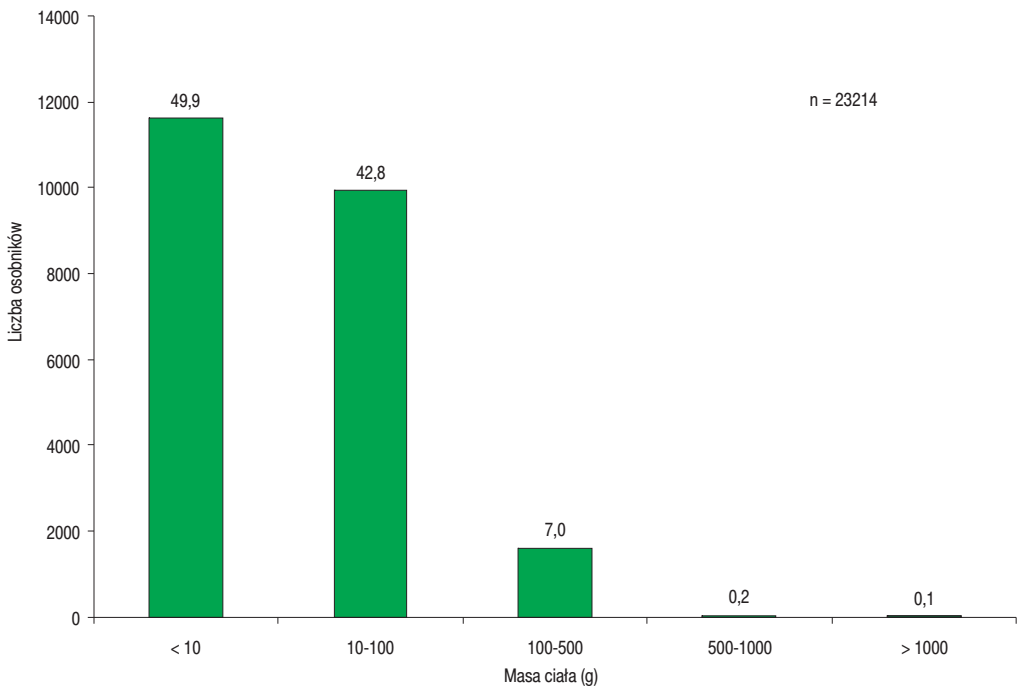
Leszcz o masie < 1000 g został złowiony w 137 jeziorach (94,5% badanych jezior; tab. 2). Jego udział w całkowitej liczebności złowionych leszczy zmieniał się od 50,0 do 100%, zaś w biomacie od 8,8 do 100%. Należy zaznaczyć, iż w 123 jeziorach (84,8% badanych jezior) nie zanotowano obecności leszczy o masie > 1000 g. Liczba złowio-



Rys. 4. Rozkład masy ciała płoci złwionej w badanych jeziorach. Liczby nad słupkami oznaczają udział procentowy

ných osobników zmieniała się w bardzo szerokim zakresie od 1 osobnika w Jeziorze Śremskim (woj. wielkopolskie, pow. 117,6 ha, gł. maks. 45,0 m, TSI 54,2) do 1321 osobników w jeziorze Kolno (woj. podlaskie, pow. 264,4 ha, gł. maks. 3,3 m, TSI 63,2). NPUE wahało się od 0,03 os./100 m² w jeziorze Śremskim do 244,6 os./m² w jeziorze Kolno, zaś WPUE od 0,2 g/100 m² (Jezioro Śremskie) do 3683,7 g/100 m² (jezioro Kuchnia – woj. kujawsko-pomorskie, pow. 56,9 ha, gł. maks. 5,0 m, TSI 70,0). Udział tego gatunku w całkowitej liczebności zawierał się w przedziale od 0,02 do 63,21% (średnia 6,41 ± 9,22%; rys. 1), natomiast w biomacie od 0,01 do 47,14% (średnia 10,2 ± 9,8%; rys. 2). Najniższy udział w liczebności i biomacie zanotowano w jeziorze Śremskim, a najwyższy w jeziorze Kuchnia. Leszcz był gatunkiem dominującym w liczebności w czterech jeziorach, zaś w biomacie w 12 jeziorach. W czterech jeziorach (Kuchnia, Lubinieckie, Kolno i Pilwąg) leszcz dominował zarówno w liczebności, jak i biomacie. Długość ciała złwionych osobników zmieniała się w zakresie od 82 do 314 mm. Spośród przeszło 23 tys. złwionych leszczy 50% miało masę ciała poniżej 10 g. Osobniki o wadze powyżej 1000 g stanowiły zaledwie 0,1% wszystkich złwionych osobników (rys. 5).

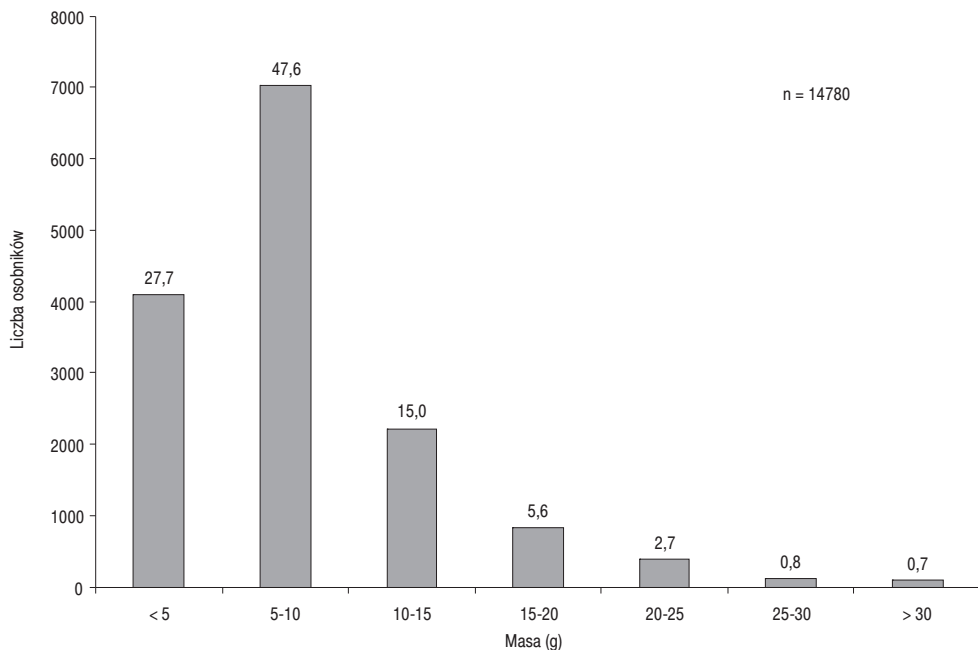
Jazgarz występował w 135 jeziorach (93,1% badanych jezior; tab. 2). Liczba złwionych osobników wahała od 2 do 798. Najmniej osobników złwiono w jeziorze Żalno



Rys. 5. Rozkład masy ciała leszcza złowionego w badanych jeziorach. Liczby nad słupkami oznaczają udział procentowy

(woj. kujawsko-pomorskie, pow. 50,0 ha, gł. maks. 5,5 m, TSI 60,7), zaś najwięcej w Jeziorze Grójeckim (woj. wielkopolskie, pow. 70,5 ha, pow. 5,6 m, TSI 81,8). NPUE wahało się od 0,2 do 118,2 os./100 m², zaś WPUE od 1,2 do 775,9 g/100 m². Najniższe wartości NPUE i WPUE zanotowano w jeziorze Śmiadowo (woj. zachodniopomorskie, pow. 129,9 ha, gł. maks. 15,0 m, TSI 44,6), a najwyższe w Jeziorze Grójeckim. Udział jazgarza w całkowitej liczebności zawierał się w przedziale od 0,1 do 34,2% (średnia 3,8 ± 5,5%; rys. 1), natomiast w biomacie od 0,1 do 20,7% (średnia 1,8 ± 2,4%; rys. 2). Najniższy udział w liczebności zanotowano w jeziorze Żalno, natomiast najwyższy w Jeziorze Grójeckim. Najniższy udział w biomacie stwierdzono w jeziorze Śmiadowo, a najwyższy w Jeziorze Grójeckim. Jazgarz był gatunkiem dominującym tylko w liczebności (34,2%) i tylko w jednym jeziorze, a mianowicie w niestratyfikowanym Jeziorze Grójeckim. Długość ciała złowionych osobników zmieniała się w zakresie od 55 do 164,0 mm, natomiast masa od 0,5 do 80,0 g. Spośród ok. 15 tys. złowionych osobników najwięcej, bo aż 48%, mieściło się w klasie wielkości 5-10 g (rys. 6). Osobniki większe (powyżej 20 g) stanowiły zaledwie 4% wszystkich złowionych osobników.

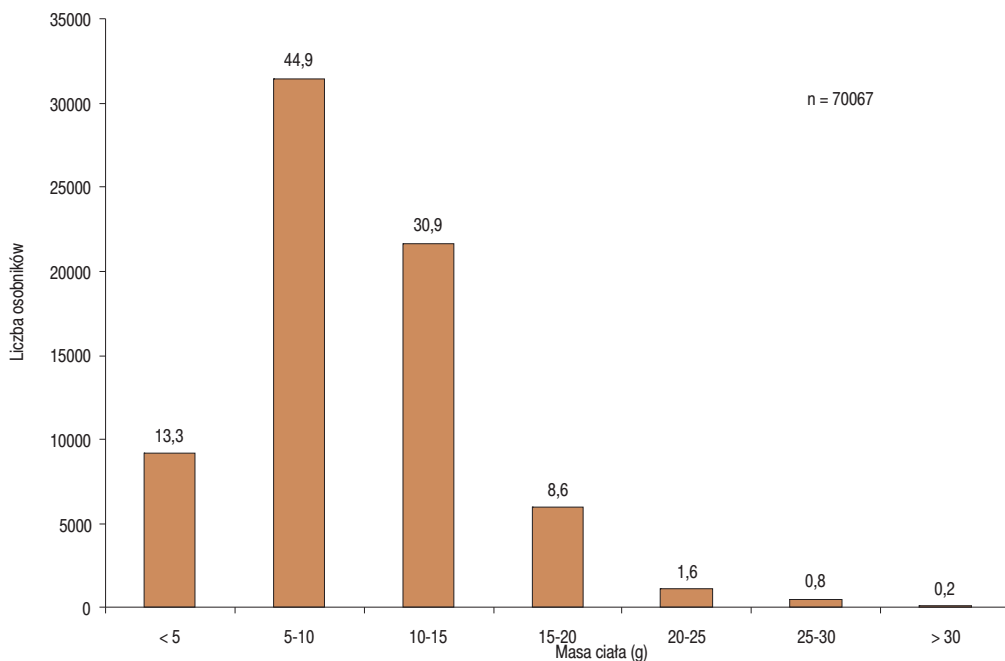
Ukleja została złowiona w 135 jeziorach (93,1% badanych jezior; tab. 2). Liczba osobników wahała się od 1 do 6548 osobników. Po jednym osobniku złowiono w czte-



Rys. 6. Rozkład masy ciała jazgarza złowionego w badanych jeziorach. Liczby nad słupkami oznaczają udział procentowy

rech jeziorach. Były to jeziora: Łasińskie (woj. kujawsko-pomorskie, pow. 155,2 ha, gł. maks. 5,2 m, TSI 70,0), Czajcze (woj. zachodniopomorskie, pow. 71,5 ha, gł. maks. 4,6 m, TSI 54,2), Kiełbicze (woj. zachodniopomorskie, pow. 71,6 ha, gł. maks. 4,5 m, TSI 41,9) i Kozie (woj. zachodniopomorskie, pow. 50 ha, gł. maks. 0,4 m, TSI 67,4). Największą liczbę osobników złowiono w Jeziorze Wolsztyńskim (woj. wielkopolskie, pow. 124,2 ha, gł. maks. 4,2 m, TSI 66,7). NPUE zmieniło się od 0,2 os./100 m² (jeziora Łasińskie, Czajcze i Kiełbicze) do 1341,7 os./100 m² (jeziro Skrwilno – woj. kujawsko-pomorskie, pow. 70,8 m, gł. maks. 1,4 m, TSI 83,2), natomiast WPUE od 1,5 g/100 m² w jeziorze Kiełbicze do 12022,4 g/100 m² w Jeziorze Wolsztyńskim. Udział uklei w całkowitej liczebności i biomasy zespołu ryb wynosił odpowiednio 0,1 – 74,3% (średnia 14,3 ± 15,4%; rys. 1) i 0,02 – 49,9% (średnia 8,8 ± 10,0%; rys. 2). Pod względem liczebności ukleja dominowała w 17 jeziorach, natomiast pod względem biomasy w ośmiu jeziorach. Długość ciała złowionych osobników zmieniła się od 53 do 165,0 mm, natomiast biomasa od 0,7 do 47,0 g. Około 45% osobników mieściło się w klasie wielkości 5-10 g (rys. 7). Osobniki o masie ciała powyżej 20 g stanowiły jedynie 2,5% wszystkich osobników.

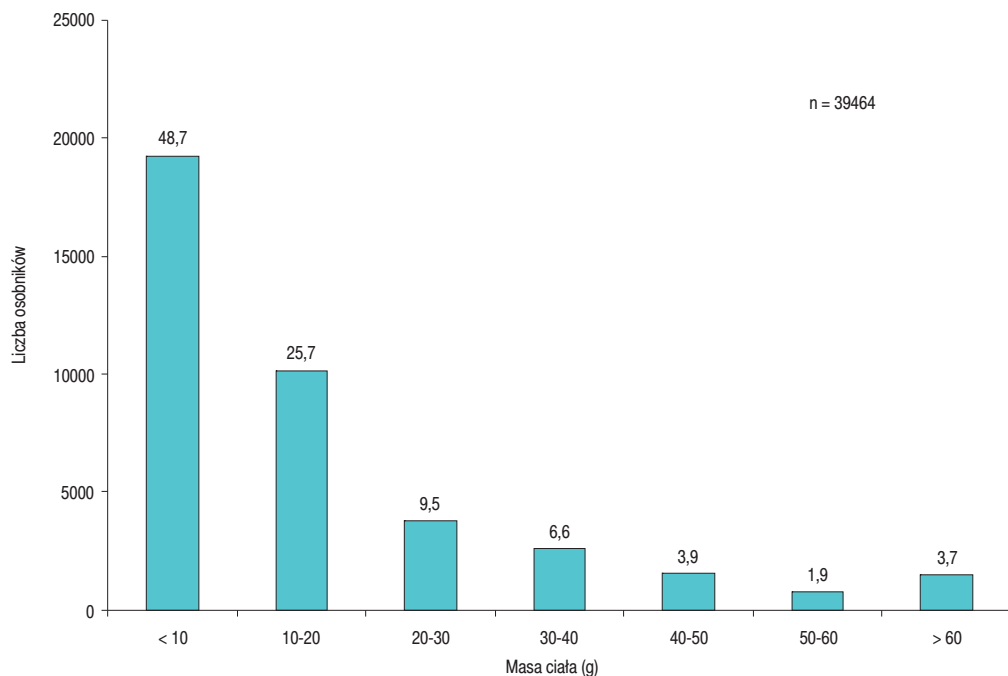
Krap został stwierdzony w 132 jeziorach (91,0% badanych jezior; tab. 2). Liczba złowionych osobników zmieniła się w zakresie od 3 do 2535 osobników. Najmniej ryb



Rys. 7. Rozkład masy ciała ukleki złowionej w badanych jeziorach. Liczby nad słupkami oznaczają udział procentowy

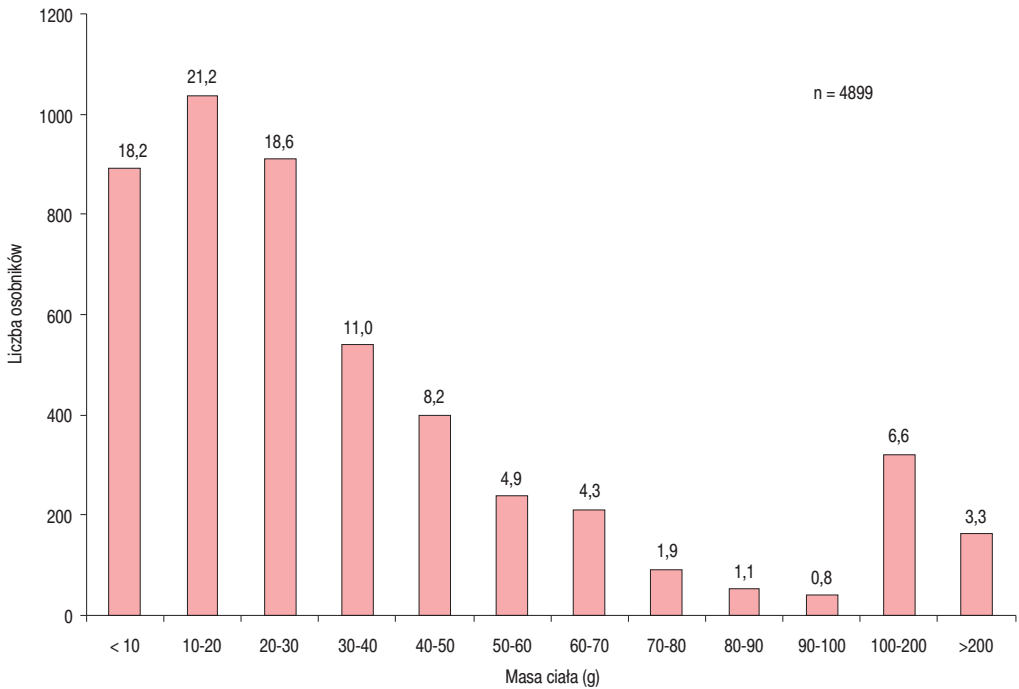
tego gatunku złowiono w jeziorze Purdy (woj. warmińsko-mazurskie, pow. 86,6 ha, gł. maks. 31,6 m, TSI 41,9) i Jeziorze Wapińskim (woj. wielkopolskie, pow. 85,4 ha, gł. maks. 12,3 m, TSI 44,6), zaś najwięcej w Jeziorze Runowskim Dużym (woj. kujawsko-pomorskie, pow. 53,9 ha, gł. maks. 4,3 m, TSI 73,2). NPUE wahało się od 0,1 os./100 m² w jeziorze Purdy do 512,1 os./100 m² w Jeziorze Runowskim Dużym, zaś WPUE od 7,6 g/100 m² w jeziorze Purdy do 10764,4 g/100 m² w jeziorze Skrwilno (woj. kujawsko-pomorskie, pow. 70,8 ha, gł. maks. 1,4 m, TSI 83,2). Udział tego gatunku w całkowitej liczebności zawierał się w przedziale od 0,1 do 65,9% (średnia 10,8 ± 12,2%; rys. 1), natomiast w biomasie od 0,2 do 59,4% (średnia 10,1 ± 9,7%; rys. 2). Krąp dominował ilościowo w 13 jeziorach, natomiast wagowo w 12 jeziorach. W sześciu jeziorach (Niskie Brodno, Runowskie Duże, Żalno, Stryjewskie, Łódzko-Dymaczewskie i Witobelskie) gatunek ten dominował zarówno w liczebności, jak i biomasie. Długość ciała złowionych osobników zmieniała się w zakresie od 90 do 367 mm, natomiast masa ciała od 0,7 do 463,0 g. Spośród ok. 40 tys. złowionych osobników najwięcej, bo aż 49%, miało masę ciała poniżej 10 g (rys. 8). Osobniki powyżej 50 g stanowiły tylko 6% wszystkich złowionych osobników.

Wzdreğa o masie ciała < 200 g została złowiona w 122 jeziorach (84,1% badanych jezior; tab. 2). Udział jej w całkowitej liczebności i biomasie wszystkich złowionych



Rys. 8. Rozkład masy ciała krapia złowionego w badanych jeziorach. Liczby nad słupkami oznaczają udział procentowy

wzdregę zmieniał się w szerokim zakresie (odpowiednio 21,7 – 100% i 5,8 – 100%). W 82 jeziorach (56,6% badanych jezior) występowały wyłącznie osobniki < 200 g. Liczba złowionych osobników zmieniała się od 1 (10 jezior) do 223 (jeziro Tarnowskie Duże - woj. lubuskie, pow. 91,6 ha, gł. maks. 7,5 m, TSI 50,5). NPUE przyjmowało wielkości w zakresie od 0,1 os./100 m² (Jezioro Pakoskie Południowe – woj. kujawsko-pomorskie, pow. 464,7 ha, gł. maks. 14,8 m, TSI 62,3) do 30,6 os./100 m² (jeziro Świerczyńskie Wielkie – woj. zachodniopomorskie, pow. 52,1 ha, gł. maks. 1,3 m, TSI 60,4). WPUE mieściło się w zakresie 0,6 – 1043,3 g/100 m². Najniższą wielkość odnotowano w jeziorze Lgińsko, najwyższą zaś w Jeziorze Tarnowskim Dużym. Udział wzdregi w całkowitej liczebności wahał się od 0,02% do 15,0% (średnia 1,59 ± 2,21%; rys. 1). Udział tego gatunku w całkowitej biomasy zespołu ryb zmieniał się od 0,02 do 29,7% (średnia 3,13 ± 4,26%; rys. 2). Najniższy udział zarówno w liczebności, jak i biomasy ryb stwierdzono w Jeziorze Tumiańskim (woj. warmińsko-mazurskie, pow. 120,6 ha, gł. maks. 17,0 m, TSI 63,2), najwyższy zaś w Jeziorze Tarnowskim Dużym. Wzdregą była gatunkiem dominującym w całkowitej biomasy jedynie w jednym jeziorze, a mianowicie w Jeziorze Tarnowskim Dużym. Masa ciała osobników zmieniała się od 1,0 do 471,9 g. Spośród ok. 5 tys. osobników złowionej wzdregi najwięcej (1038 os., 21,2%) mieściło się w klasie wiel-



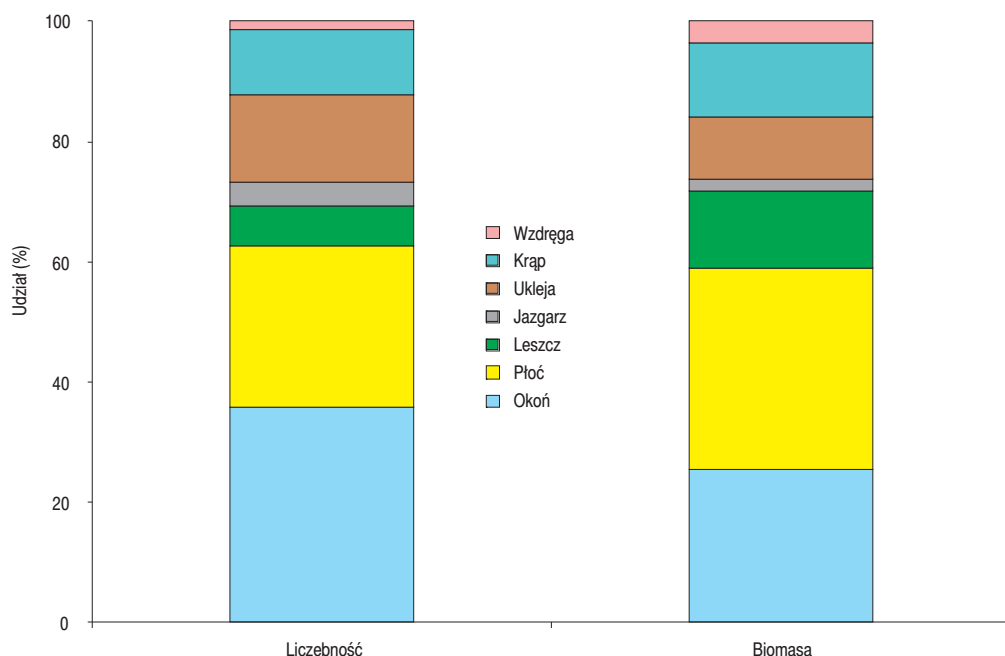
Rys. 9. Rozkład masy ciała wzdęgi złowionej w badanych jeziorach. Liczby nad słupkami oznaczają udział procentowy

kości 10-20 g (rys. 9). Dość liczne były osobniki zarówno w grupie ryb < 10 g, jak i w przedziale 20-30 g, które stanowiły odpowiednio 18,2% i 18,6%.

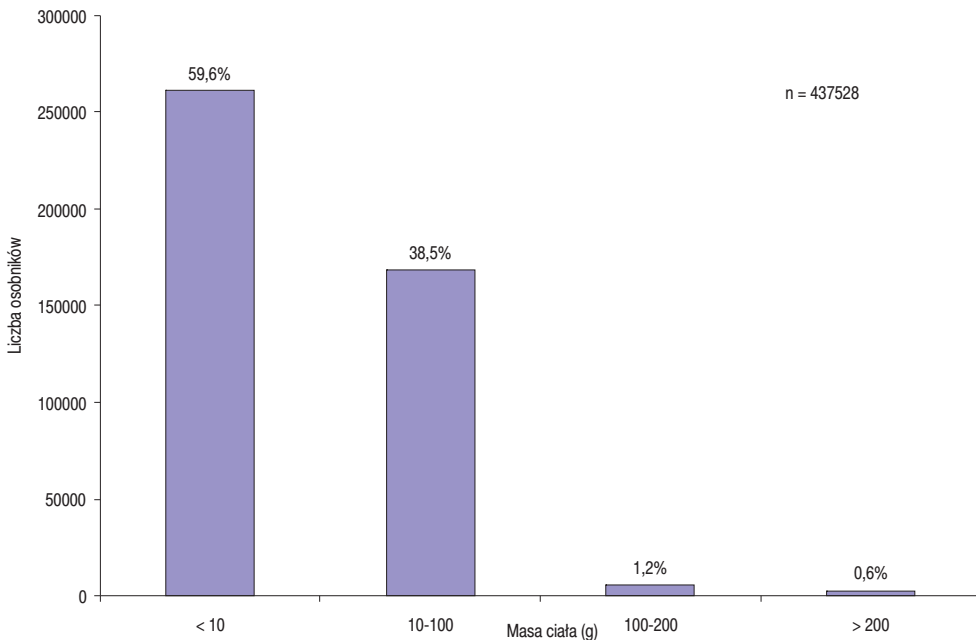
Łączny udział ryb małowcennych w całkowitej liczebności zespołu ryb wynosił 36,0 – 99,7% (średnia $92,2 \pm 9,6$ %), czyli spośród 470393 złowionych ryb, aż 433753 osobniki to ryby małowcenne. Najniższy udział ryb małowcennych zanotowano w płytkim hipertroficznym jeziorze Skrwilno, zaś najwyższy w płytkim eutroficznym Jeziorze Witobelskim (woj. wielkopolskie, pow. 100,3 ha, gł. maks. 3,7 m, TSI 66,9). Warty podkreślenia jest fakt, że aż w 111 jeziorach (76,6% badanych jezior) ryby małowcenne stanowiły powyżej 90% całkowitej liczebności złowionych ryb. Nieco inaczej przedstawiał się udział ryb małowcennych w całkowitej biomacie. Najniższą wartość (36,8%) zanotowano w jeziorze Uściwierz (woj. lubelskie, pow. 284,1 ha, gł. maks. 6,6 m, TSI 49,0), zaś najwyższą (99,9%) w Jeziorze Witobelskim. Średni udział wynosił $77,2 \pm 13,8$ %, czyli z całkowitej masy złowionych ryb wynoszącej 7749 kg, aż 5982 kg to ryby małowcenne. Najwięcej jezior (50 jezior, 34,5% badanych jezior) miało udział od 80 do 90% ryb małowcennych. Stosunkowo liczne były jeziora, w których udział gatunków małowcennych wynosił powyżej 90% (24 jeziora, 16,6% badanych jezior). Zarówno w liczebności, jak i biomacie gatunkami dominującymi wśród ryb małowcennych były głównie okoń i płoć. Pod wzglę-

dem liczebności płoć (2,1–87,9% całkowitej liczebności ryb małowcennych) dominowała w 31 jeziorach, natomiast pod względem biomasy (4,8 – 84,3% całkowitej biomasy ryb małowcennych) w 73 jeziorach. Okoń (0,2 – 88,6% całkowitej liczebności ryb małowcennych, 0,4 – 100% całkowitej biomasy) dominował liczebnie w 77 jeziorach, zaś w biomasie w 36 jeziorach. Leszcz (0,02–68,5% całkowitej liczebności ryb małowcennych, 0,01–87,5% biomasy) dominował w 4 jeziorach w liczebności, zaś w 12 jeziorach w biomasie. Krąp (0,11 – 66,8% liczebności, 0,17 – 59,5% biomasy) zarówno w liczebności, jak i biomasie dominował w 14 jeziorach, w większości były to te same jeziora. Ukleja (0,1 – 77,6% liczebności, 0,02 – 58,7% biomasy) była gatunkiem liczebnie dominującym w 18 jeziorach. Jej dominacja w całkowitej biomasie zaznaczyła się w 9 jeziorach. Jazgarz (0,07 – 36,24% całkowitej liczebności, 0,07 – 26,8% całkowitej biomasy) dominował liczebnie tylko w jednym jeziorze. Wzdreğa (0,02 – 17,46% liczebności, 0,02 – 44,18% biomasy) dominowała jedynie w biomasie ryb jednego jeziora (Jezioro Tarnowskie Duże).

Biorąc po uwagę średnią ze wszystkich jezior można stwierdzić, że największy udział w całkowitej liczebności ryb małowcennych miał okoń, a w biomasie płoć (rys. 10). Udział jazgarza i wzdreği zarówno ilościowo, jak i wagowo nie przekraczał 4%. Z łącznej liczby 437,5 tys. złowionych osobników wszystkich wyżej wymienionych gatunków ryb ok. 60%



Rys. 10. Udział poszczególnych gatunków ryb małowcennych w łącznej liczebności tej frakcji ryb w badanych jeziorach (wartości średnie)

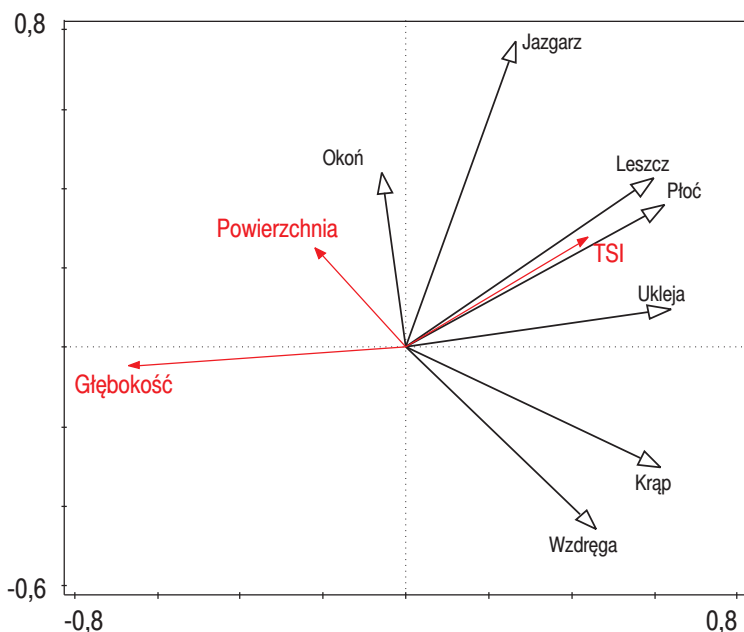


Rys. 11. Rozkład masy ciała wszystkich złowionych osobników okonia, płoci, leszcza, jazgarza, uklei, krapia i wzdreği w badanych jeziorach

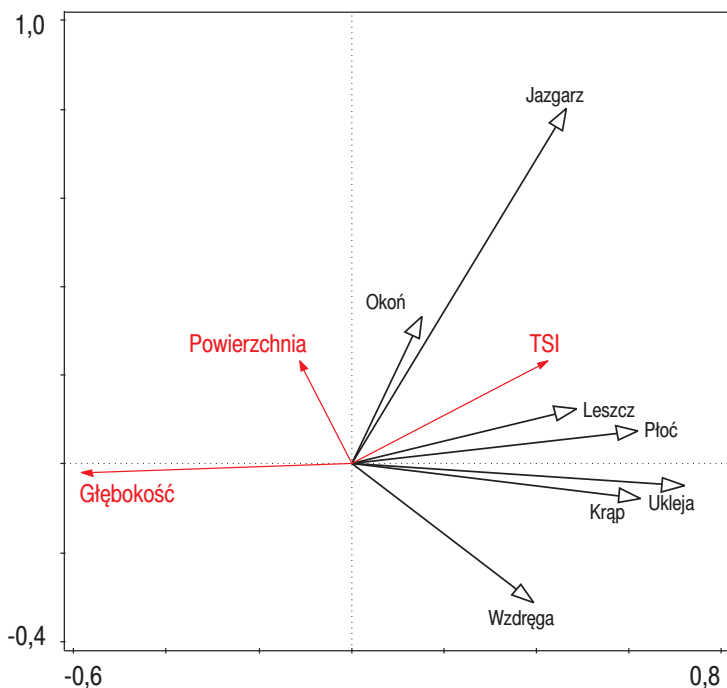
stanowiły ryby o masie ciała poniżej 10 g (rys. 11). Stosunkowo wysoki udział (39%) miały też ryby o masie 10 – 100 g. Zaledwie niecały procent przypadła na ryby > 200 g.

Zależności pomiędzy rybami małowcennymi a parametrami środowiskowymi

Liczebność (NPUE) i biomasa (WPUE) poszczególnych gatunków ryb małowcennych wykazywała istotne statystycznie korelacje z parametrami morfometrycznymi (powierzchnia i głębokość) i wskaźnikiem stanu trofii (TSI) jezior (tab. 3). W większości przypadków były to korelacje wysoce istotne statystycznie. Krap był jedynym gatunkiem, którego liczebność i biomasa były ujemnie skorelowane z powierzchnią jezior. Liczebność i biomasa wszystkich gatunków ryb, z wyjątkiem okonia, wykazywały ujemne korelacje z głębokością maksymalną jezior. W przypadku większości gatunków, oprócz okonia i wzdreği, liczebność i biomasa były dodatnio skorelowane z trofią badanych jezior. Analiza redundancji (RDA) wykazała, że liczebność płoci, leszcza i uklei wykazywała silny dodatni związek z TSI, natomiast ujemny z głębokością maksymalną badanych jezior (rys. 12). Podobne zależności stwierdzono w przypadku biomasy ryb małowcennych przy czym siła tych zależności była nieco mniejsza (rys. 13).



Rys. 12. Diagram redundancji (RDA) pokazujący relacje pomiędzy parametrami morfometrycznymi (powierzchnia, głębokość maksymalna) i trofią jezior (TSI) a względną liczebnością (NPUE) gatunków ryb małowcennych w badanych jeziorach



Rys. 13. Diagram redundancji (RDA) pokazujący relacje pomiędzy parametrami morfometrycznymi (powierzchnia, głębokość maksymalna) i trofią jezior (TSI) a względną masą (WPUE) gatunków ryb małowcennych w badanych jeziorach

TABELA 3

Współczynniki korelacji ($n = 145$) pomiędzy parametrami morfometrycznymi i wskaźnikiem stanu trofii (TSI) jezior a liczebnością (NCPUE) i biomasą (WPUE) gatunków ryb małowodnych. *ns* – korelacja nieistotna statystycznie, * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$, *** - $p < 0,001$, **** - $p < 0,0001$

Gatunek		Powierzchnia	Głębokość maksymalna	TSI
Okoń	NPUE	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
	WPUE	<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>ns</i>
Płoc	NPUE	<i>ns</i>	-0,37****	0,40****
	WPUE	<i>ns</i>	-0,32****	0,27***
Leszcz	NPUE	<i>ns</i>	-0,36****	0,42****
	WPUE	<i>ns</i>	-0,27**	0,31***
Jazgarz	NPUE	<i>ns</i>	-0,20*	0,27**
	WPUE	<i>ns</i>	-0,24**	0,44****
Ukleja	NPUE	<i>ns</i>	-0,31***	0,39****
	WPUE	<i>ns</i>	-0,31***	0,40****
Krap	NPUE	-0,17*	-0,30***	0,27**
	WPUE	<i>ns</i>	-0,28***	0,39****
Wzdreęga	NPUE	<i>ns</i>	-0,25**	<i>ns</i>
	WPUE	<i>ns</i>	-0,19*	<i>ns</i>

Dyskusja

Według danych literaturowych w różnym czasie różne gatunki i sortymenty ryb uważane były/są za małowodne (Wołos 2021). Jednak zakresy wielkościowe dla leszcza (< 1000 g), płoci i okonia (< 200 g) były i są nadal identyczne (Wołos 2021). W niniejszej pracy do ryb małowodnych, oprócz okonia, płoci, leszcza, jazgarza, uklei i krapia, zaliczono również wzdreęgę z uwagi na jej dużą ościstość i małe znaczenie gospodarcze. W przypadku okonia za małowodne uznano osobniki poniżej 100 g, ponieważ większe osobniki (100–200 g) są cenną rybą pod względem konsumpcyjnym, jak i atrakcyjnym obiektem połowów wędkarskich. Do ryb małowodnych nie zaliczono natomiast stynki, która ma duże znaczenie gospodarcze i w czasach obecnych jest chętnie konsumowaną rybą, choć trudno dostępną ze względu na specyficzny sposób jej połowu. W naszych badaniach stynka została złowiona tylko w mezotroficznym jeziorze Dejguny (woj. warmińsko-mazurskie, pow. 765,3 ha, gł. maks. 45,0 m). Z kolei słonecznica została pominięta, ponieważ praktycznie nie ma możliwości jej połowu za pomocą typowych narzędzi rybackich oraz nie jest celem połowów wędkarskich. Jej obecność jest stwierdzana jedynie w badaniach naukowych i połowach monitoringowych.

Wielkość odłowów ryb małowcennych i ich udział w całkowitej liczebności i biomacie złowionych ryb zależy od stosowanych metod, głównie rodzaju sieci i wielkości oczek, terminu połowu oraz celu połowu (gospodarczy, naukowy, regulacyjny i monitoringowy). Udział ryb małowcennych w całkowitych odłowach rybackich zmieniał się na przestrzeni lat i był uzależniony od sytuacji gospodarczej kraju (Wołos i Czerwiński 2021). W latach 2011–2020 wynosił on od 6,1% w Jeziorze Mikołajskim do 31,0% w jeziorze Łabędź (Wołos i Czerwiński 2021). Według Mickiewicza (2000) i Krzywińskiego i in. (2014) gatunki małowcenne stanowiły 25 – 40% masy odłowów całkowitych w polskich jeziorach przez gospodarstwa rybackie. W niniejszych badaniach udział ryb małowcennych w całkowitej liczebności i biomacie złowionych ryb był znacznie wyższy i wynosił odpowiednio 36,0 – 99,7% (średnia 92,2%) i 36,8 – 99,9% (śr. 77,2%). Podobnie stosunkowo wysoki udział (55,7 – 80,7%) ryb małowcennych (leszcz S i M, krąp, płoć M, drobnica nietowarowa) stwierdzono w latach 2003-2018 w zbiornikach zaporowych (Dobczycki, Goczałkowicki, Włocławski, Zegrzyński) (Czerwiński 2021). Przyczyny niskiego udziału ryb małowcennych w odłowach gospodarczych to wysokie koszty połowów narzędziami ciągnionymi, niski popyt i cena, spadek liczby rybaków, niewielkie lub brak możliwości przetwarzania, presja kormoranów, zmiany klimatyczne i antropopresja (Wołos i Trelła 2021). Zwiększenie odłowów gatunków ryb małowcennych może mieć pozytywny wpływ na zmniejszenie skutków eutrofizacji i poprawę warunków pokarmowych innych gatunków ryb. Połowy ryb małowcennych mogłyby przyczynić się do poprawy struktury gatunkowej ichtiofauny silnie zeutrofizowanych jezior (Szulecka i Czerwiński 2018, Szulecka 2021).

W odłowach rybackich gatunkiem dominującym wśród ryb małowcennych był leszcz, który w jeziorach Tańty-Ryńskie, Będany, Mikołajskie i Tańtowisko stanowił odpowiednio 80,3%, 89,2%, 94,4% i 76% masy ryb (Wołos i Czerwiński 2021). Nasze badania pokazały, że gatunkami dominującymi były przede wszystkim płoć i okoń. Ponadto, w kilkunastu jeziorach liczebnie dominowała ukleja i krąp (odpowiednio 18 i 14 jezior), zaś w biomacie krąp i leszcz (odpowiednio 14 i 12 jezior).

Wzrostowi trofii wód towarzyszy wzrost liczebności drobnych ryb karpiowatych, które uznawane są za gatunki małowcenne (Kapusta 2022). Morfometria jeziora (powierzchnia i głębokość) jest jednym z najważniejszych czynników wpływających na skład zespołów ryb (Jeppesen i in. 2000, Olin i in. 2002, Mehner i in. 2007, Kalinowska i in. 2023). W niniejszych badaniach okazało się, że wszystkie małowcenne gatunki ryb występowały w jeziorach o zróżnicowanej trofii (od oligo- do hypertrofii) i morfometrii (od płytkich do głębokich). Zarówno liczebność, jak i biomasa wszystkich gatunków ryb małowcennych, oprócz okonia i wzdręgi, wzrastały wraz ze wzrostem stanu troficznego jezior, natomiast obniżały się wraz ze wzrastającą ich głębokością maksymalną. O ile udział ryb małowcennych w odłowach rybackich w ostatnich latach obniżył się dość

znacznie z 48,1% do 27,2% (Wotos i Draszkiewicz-Mioduszevska 2021), o tyle w badaniach monitoringowych (naukowych) służących określeniu struktury zespołu ryb może on zwiększyć się z uwagi na szybko postępującą eutrofizację jezior, zmiany klimatyczne i antropopresję. Z drugiej jednak strony wysoka presja pokarmowa kormorana, którego głównymi ofiarami są ryby o niewielkich rozmiarach, licznie występujące w ekosystemach wodnych (Krzywosz i Traczuk 2009, Gaye-Siessegger 2014, Traczuk i in. 2021), może w pewnym stopniu ograniczyć obfitość ryb małowodnych (Ulikowski i in. 2022).

Podsumowanie

- 1) Ryby małowodne (okoń < 100 g, płoć < 200g, leszcz < 1000 g, jazgarz, ukleja, krąp i wzdręga < 200 g) występowały w jeziorach o różnej trofii i morfometrii.
- 2) Najwyższą frekwencję miał okoń (100%) i płoć (99,3%).
- 3) Udział ryb małowodnych w całkowitej liczebności i biomacie odłowionych ryb był stosunkowo wysoki i wynosił odpowiednio 36,0 – 99,7% (śr. 92,2%) i 36,8 – 99,9% (śr. 77,2%).
- 4) W 111 jeziorach (76,6% badanych jezior) ryby małowodne stanowiły powyżej 90% całkowitej liczebności złowionych ryb.
- 5) Gatunkami dominującymi wśród ryb małowodnych był głównie okoń i płoć.
- 6) Z łącznej liczby ok. 437,5 tys., złowionych osobników okonia, płoci, leszcza, jazgarza, uklei, krąpia i wzdręgi ok. 261 tys. ryb (59,6%) miało masę ciała poniżej 10 g.
- 7) Względna liczebność (NPUE) i masa (WPUE) wszystkich gatunków ryb, z wyjątkiem okonia i wzdręgi, wzrastały wraz ze wzrostem trofii, natomiast obniżały się wraz ze wzrostem głębokości maksymalnej badanych jezior.

Badania zrealizowano w ramach zadań statutowych nr Z-016 i Z-003 Instytutu Rybactwa Śródlądowego – Państwowego Instytutu Badawczego. Składamy podziękowania Głównemu Inspektorowi Ochrony Środowiska za zgodę na wykorzystanie części z zebranych danych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska do przygotowania tej pracy.

Literatura

- Bienkiewicz G., Domiszewski Z., Kuszyński T. 2008 – Ryby słodkowodne jako źródło niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych NNKT – *Magazyn Przem. Ryb.* 3(63): 58 -59.
- Carlson R. F. 1977 – A trophic state index for lakes – *Limnol. Oceanogr.* 22: 361-369.
- Colby P. J., Spangler G. R., Hurley D. A., McCombie A. M. 1972 – Effects of eutrophication on salmonid communities in oligotrophic lakes – *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 29: 975-983.
- Czerwińska D. 2005 – Na ryby – *Przeegl. Gastron.* 6, 6.

- Czerwiński T. 2021 – Ryby małowodne pod względem konsumenckim. Analiza gospodarki rybami małowodnymi w wybranych zbiornikach zaporowych w latach 2002-2018 - W: Zmniejszenie negatywnego wpływu rybactwa śródlądowego na środowisko wodne poprzez innowacyjne zagospodarowanie małowodnych gatunków. Raport z realizacji I etapu operacji (Red.) A. Wołos, T. Czerwiński, H. Draszkiewicz-Mioduszevska, A. Kapusta, M. Mickiewicz, M. Trella, Wyd. IRS, Olsztyn: 125 s.
- Gaye-Siessegger J. 2014 – The great Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) at lower lake Constance/Germany: dietary composition and impact on commercial fisheries – Knowl. Manag. Aquat. Ecosyst. 414: 04.
- Illera-Vives M., Seoane Labandeira S., Brito L.M., López-Fabal A., López-Mosquera M.E. 2015 – Evaluation of compost from seaweed and fish waste as a fertilizer for horticultural use – Sci. Hortic.186: 101-107.
- Jeppesen E., Jensen J. P., Srndergaard M., Lauridsen T., Landkildehus F. 2000 – Trophic structure species richness and biodiversity in Danish lakes: changes along a phosphorus gradient – Freshw. Biol. 45(2): 201-218.
- Kalinowska K., Ulikowski D., Tracuk P., Kozłowski M. Kapusta A. 2023 – Bogactwo gatunkowe ryb w wodach jezior Polski – Komun. Ryb. 1: 11-16.
- Kapusta A. 2022 – Ryby małowodne pod względem środowiskowym – Komun. Ryb. 4: 2-3.
- Krzywiński T., Domiszewski Z., Tokarczyk G., Bienkiewicz G. 2014 – Ocena przydatności mięsa ryb małowodnych do produkcji żywności przekąskowej – Żywn. Nauka Technol. Jakość 5(96): 111-123.
- Krzywosz T., Tracuk P. 2009 – Skład diety kolonii kormorana czarnego *Phalacrocorax carbo sinensis* (L.) na Jeziorze Dobskim – Komun. Ryb. 2: 15-19.
- Lampert W., Sommer U. 2001 – Ekologia wód śródlądowych – Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Mazur Z., Radziemska M., Jeznach J. 2013 – Wykorzystanie kompostów otrzymanych na bazie małowodnych gatunków ryb jeziorowych w nawożeniu rzodkiewki – IX Konferencja Technologii bezodpadowe i zagospodarowanie odpadów w przemyśle i rolnictwie, Międzyzdroje.
- Mehner T., Holmgren K., Lauridsen T. L., Jeppesen E., Diekmann M. 2007 – Lake depth and geographical position modify lake fish assemblages of the European 'Central Plains' ecoregion – Freshw. Biol. 52: 2285-2297.
- Mickiewicz M. 2000. Problem zagospodarowania ryb małowodnych w jeziorowych gospodarstwach rybactwowych – Magazyn Przem. Ryb. 1(13): 47-49.
- Olin M., Rask M., Ruuhjärvi J., Kurkilahti M., Ala-Opas P., Ylönen O. 2002 – Fish community structure in mesotrophic and eutrophic lakes of southern Finland: the relative abundances of percids and cyprinids along a trophic gradient – J. Fish Biol. 60(3): 593-612.
- Szulecka O. 2021 – Czy ryby małowodne mogą być cenne? – możliwości wykorzystania ryb małowodnych – Wiad. Ryb. 7-8 (242): 17-18.
- Szulecka O. 2022 – Farsze rybne – możliwości wykorzystania ryb małowodnych - W: Działalność podmiotów rybactwowych i wędkarskich w 2021 roku. Uwarunkowania gospodarcze, ekonomiczne, środowiskowe i klimatyczne (Red.) A. Cejko, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 209-219.
- Szulecka O., Czerwiński T. 2018 – Ryby małowodne – kierunki wykorzystania. W: Działalność podmiotów rybactwowych i wędkarskich w 2017 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 167-178.

- Traczuk P., Ulikowski D., Kalinowska K. 2021 – Stomach contents of the great cormorant *Phalacrocorax carbo* inhabiting north-eastern Poland – Fish. Aquat. Life 29(4): 202-210.
- Ulikowski D., Traczuk P., Kalinowska K., Kapusta A., Kozłowski M., Stawecki K., Duda A., Czerniawski R., Mazurkiewicz J., Rechulicz J., Kozłowski K. 2022. Presja kormorana po okresie lęgowym na jeziorach Polski w 2021 roku - W: Działalność podmiotów rybackich i wędkarskich w 2021 roku. Uwarunkowania gospodarcze, ekonomiczne, środowiskowe i klimatyczne (Red.) Cejko A., Wołos A., Wyd. IRS, Olsztyn: 163-174.
- Wołos A. 2015 – Kompleksowe przyczyny spadku odłowów gospodarczych z jezior - W: Zrównoważone korzystanie z zasobów rybackich na tle ich stanu w 2014 roku (Red.) M. Mickiewicz, A. Wołos, Wyd. IRS, Olsztyn: 125-134
- Wołos A. 2021 – Wstęp - W: Zmniejszenie negatywnego wpływu rybactwa śródlądowego na środowisko wodne poprzez innowacyjne zagospodarowanie małowodnych gatunków. Raport z realizacji I etapu operacji (Red.) A. Wołos, T. Czerwiński, H. Draszkiwicz-Mioduszevska, A. Kapusta, M. Mickiewicz, M. Trella, Wyd. IRS, Olsztyn: 125.
- Wołos A., Czerwiński T. 2021 – Tło historyczne – ryby małowodne w okresie funkcjonowania państwowych gospodarstw rybackich - W: Zmniejszenie negatywnego wpływu rybactwa śródlądowego na środowisko wodne poprzez innowacyjne zagospodarowanie małowodnych gatunków. Raport z realizacji I etapu operacji (Red.) A. Wołos, T. Czerwiński, H. Draszkiwicz-Mioduszevska, A. Kapusta, M. Mickiewicz, M. Trella, Wyd. IRS, Olsztyn: 125 s.
- Wołos A., Draszkiwicz-Mioduszevska H. 2021 – Odłowy ryb małowodnych w jeziorach po okresie transformacji rybactwa - W: Zmniejszenie negatywnego wpływu rybactwa śródlądowego na środowisko wodne poprzez innowacyjne zagospodarowanie małowodnych gatunków. Raport z realizacji I etapu operacji (Red.) A. Wołos, T. Czerwiński, H. Draszkiwicz-Mioduszevska, A. Kapusta, M. Mickiewicz, M. Trella, Wyd. IRS, Olsztyn: 125 s.
- Wołos A., Trella M. 2021 – Dane ogólne i przyczyny spadku odłowów ryb małowodnych - W: Zmniejszenie negatywnego wpływu rybactwa śródlądowego na środowisko wodne poprzez innowacyjne zagospodarowanie małowodnych gatunków. Raport z realizacji I etapu operacji (Red.) A. Wołos, T. Czerwiński, H. Draszkiwicz-Mioduszevska, A. Kapusta, M. Mickiewicz, M. Trella, Wyd. IRS, Olsztyn: 125 s.
- Wołoszyk W., Borzochowski M. 1998 – Czy jazgarz może być rybą wartościową? - Magazyn Przem. Rybn. 4(8): 46-48.

Wizerunek ryb małowartościowych i skłonność do zakupu produktów z tych ryb w świetle przeprowadzonych jakościowych badań konsumenckich

Tomasz Kulikowski, Olga Szulecka

Zakład Ekonomiki Rybackiej, Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy

Wstęp

Ryby, określane w projekcie pt. „Zmniejszenie negatywnego wpływu rybactwa śródlądowego na środowisko wodne poprzez innowacyjne zagospodarowanie małowartościowych gatunków ryb”, mianem małowartościowych, takie jak krąp oraz mniejsze sortymenty płoci i leszcza (płoc M oraz leszcz M i S), stanowią duże wyzwanie dla gospodarstw rybackich. Przyłów ryb małowartościowych wraz z gatunkami, na które ukierunkowane są połowy, takich jak sandacz czy szczupak powoduje konieczność ich późniejszego, trudnego dla gospodarstw zagospodarowania.

Badania przeprowadzone wśród 28 gospodarstw rybackich, w ramach wspomnianego projektu, wykazały, iż tendencja spadkowa połowów ryb małowartościowych jest spowodowana faktem, że rybacy nie są zainteresowani połowami tych ryb z uwagi na duży wysiłek ponoszony przy ich połowie nierekompensowany niskimi zarobkami. Jako kolejne przyczyny spadku połowów ryb małowartościowych przedstawiciele gospodarstw wskazali: niski popyt konsumencki na te ryby i ich niską cenę oraz wysokie koszty ich połowów narzędziami ciągnionymi.

Dotychczas, z uwagi na obecność łusek oraz trudnych do usunięcia ości, ryby małowartościowe były najczęściej sprzedawane przez gospodarstwa rybackie w postaci świeżej, jako ryby całe, ewentualnie patroszone lub tusze, a także jako marynaty z ryb smażonych czy opiekanych. Sprawiało to, że ryby te i produkty z nich wytworzone nie były atrakcyjne dla szerokiego grona konsumentów.

Analiza publikacji naukowych i branżowych utwierdza w przekonaniu, że dotąd problematyce konsumenckiej percepcji ryb małowatnych poświęcono niewiele uwagi, w przeciwieństwie do szeroko zakrojonych badań świadomości konsumenckiej odnoszących się do ryb słodkowodnych hodowlanych, zwłaszcza karp i pstrągów. Z badań ogólnych, takich jak badania Eurobarometr (European Union 2021), przeprowadzanych na zlecenie Komisji Europejskiej, wnioskować możemy o ogólnych preferencjach i zachowaniach polskich konsumentów w odniesieniu do: częstotliwości zakupu ryb, powodów i barier nabywania ryb, preferencji względem ryb dzikich vs. hodowlanych. Polscy konsumenci, podobnie jak konsumenci w innych krajach UE, przy wyborze ryb i produktów rybnych kierują się w znacznej mierze głównie: ceną (59% wskazań), pochodzeniem produktu (37% wskazań) i wygodą jego użycia (23% wskazań). Co trzeci polski konsument (31% wskazań) deklaruje też, że sprawdza na etykiecie z jakiej metody produkcji pochodzi kupowana ryba. Konsumenci w UE preferują ryby dzikie (32% wskazań), a nie hodowlane (tylko 7% wskazań) – choć w Polsce akceptowalność ryb z hodowli jest istotnie wyższa niż wynosi średnia w UE (12% wskazań). Jednocześnie 36% polskich konsumentów wskazuje, że nie ma preferencji w tym zakresie, a 15% nie wie czy dana ryba jest hodowlana czy też dziko żyjąca (European Union 2021). Pogłębione, krajowe badania ilościowe wskazują jednak, że obiektywna wiedza konsumentów o pochodzeniu ryb jest dużo słabsza – ponad połowa konsumentów nie potrafi przypisać ryby do odpowiedniej metody produkcji (Kulikowski 2022).

Jednym z nielicznych źródeł poświęconych problematyce konsumenckiej akceptacji ryb z lokalnych połowów, w tym ryb małowatnych, jest publikacja projektu pt.: „Badanie lokalnego rynku ryb i produktów rybnych, ze szczególnym uwzględnieniem podaży, popytu i kanałów dystrybucji dla ryb z lokalnych dostaw” (Krupska i in. 2021), zrealizowanego przez Morski Instytut Rybacki – PIB w latach 2020-2021, na zlecenie LGR Zalew Szczeciński. W ramach tego projektu przeprowadzono badania konsumenckie, metodą zogniskowanych wywiadów grupowych, w czterech miastach na terenie tej LGR: w Świnoujściu, Stepnicy, Międzyzdrojach i Wolinie. W badaniach tych zidentyfikowano istotne bariery dla konsumpcji ryb małowatnych, takich jak małe leszcze i płocie, które obejmowały: niską akceptację ich smaku, niedogodności związane z ich obróbką, a zwłaszcza obawy przed wysoką zawartością ości. Badanie to potwierdziło także tezy zawarte w innych publikacjach, wskazujące na to, że głównymi czynnikami wyboru produktów żywnościowych przez konsumentów, obok ceny, była wygoda ich zakupu, przygotowania oraz spożycia (Kulikowski i Mytlewski 2016).

Literatura przedmiotu wskazuje, że zmianę postaw konsumenckich względem ryb cieszących się mniejszym zainteresowaniem może przynieść zaoferowanie konsumentom żywności wygodnej, gotowej do spożycia – RTE (ready-to-eat) lub gotowej do

obróbki cieplnej – RTC (ready-to-cook), pozbawionej ości, lub o ościach niewyczuwalnych, co zwiększyłoby możliwość wyboru produktów z tych gatunków ryb, spośród szerokiej oferty rybnej dostępnej na rynku (Kowalski i Kulikowski 2019).

Celem opisywanego badania była zatem pogłębiona analiza percepcji ryb małowartościowych, przez krajowych konsumentów oraz określenie ich preferencji w zakresie zakupu tych ryb i produktów z nich wytworzonych. Przeprowadzenie takich badań jest pożądanym etapem w opracowywaniu i następnie wprowadzaniu na rynek nowych produktów żywnościowych (Rakowski i Kulikowski 2019).

Materiał i metody

Realizując cel dotyczący poznania i analizy preferencji konsumentów odnośnie ryb małowartościowych i produktów z tych ryb przeprowadzono trzy zogniskowane wywiady grupowe (FGI – focus group interview). Są to badania jakościowe polegające na dyskusji grupowej (wywiadzie prowadzonym przez moderatora), w której biorą udział osoby z podobnych środowisk lub o podobnych doświadczeniach, w celu omówienia konkretnego tematu (Dawson 1993). W przeciwieństwie do ilościowych metod badań, FGI pozwalają na bardziej szczegółowe poznanie preferencji respondentów w różnych aspektach danego zagadnienia (Eliot i Associates 2005). Metody ilościowe takie jak FGI nie zapewniają reprezentatywnych lub statystycznie weryfikowalnych wyników, jednak ułatwiają zrozumienie i przeanalizowanie motywów zachowań konsumentów (Tarnavölgyi 2003), co w przypadku poznania preferencji odnośnie ryb małowartościowych było kluczowe dla realizowanego projektu. Istotą grup fokusowych jest także interakcja w dyskusji grupowej (Morgan 1996) pomiędzy respondentami, moderowana przez prowadzącego, która pozwala na otrzymanie bardziej szczegółowych danych. Respondenci w trakcie dyskusji weryfikują swoje poglądy i często dochodzą do wspólnych konkluzji, co pozwala na zwiększenie trafności otrzymywanych informacji (Naukowiec 2023).

Badania FGI były przeprowadzone w trzech miastach Polski, stolicach województw, reprezentujących północ (Gdańsk), środek (Warszawa) i południe kraju (Kraków), z których to województw turyści licznie odwiedzają woj. warmińsko-mazurskie (Żakowska 2020). Łącznie w omawianym badaniu FGI wzięły udział 24 osoby, w grupach po 8 osób, co jest wartością średnią dla FGI (6-10 osób) (Eliot i Associates 2005). Łącznie było to 13 kobiet i 11 mężczyzn w wieku od 29 do 65 lat. Grupę docelową wywiadów zdefiniowano jako osoby przynajmniej raz w miesiącu konsumujące ryby i produkty rybne oraz okazjonalnie uprawiające turystykę krajową, poszukujące regionalnych/lokalnych smaków i nabywające podczas turystyki lokalne/regionalne produkty żywnościowe. Podczas wywiadów respondenci byli pytani o preferencje zakupowe ryb i produktów rybnych

z uwzględnieniem zakupów ryb słodkowodnych, w tym małowodnych, zakupy regionalnych/lokalnych produktów żywnościowych podczas wyjazdów wakacyjnych, preferencje odnośnie przetworów rybnych w tym z ryb małowodnych i czynniki zniechęcające do zakupu takich produktów. Respondentów pytano także o formy zdobywania wiedzy o lokalnych/regionalnych produktach rybnych, ważność potwierdzania pochodzenia tych produktów oraz preferencje odnośnie lokalizacji i formy zakupu takich produktów. Istotnym jest, że w badaniu nie używano sformułowania „ryby małowodne”, gdyż wyrażenie to mogłoby wskazywać konsumentom, że są to ryby o niższej jakości. Zastąpiono je określeniem „mniejsze ryby karpiowate”, wraz z informacją, że chodzi o mniejsze sortymenty leszcza i płoci oraz o krąpia.

Wyniki badań

Ryby jako lokalne produkty żywnościowe uatrakcyjnijające turystykę krajową

Turystyka gastronomiczna (Czarniecka-Skubina i Głuchowski 2018), zwana też turystyką kulinarną (Buczowska-Gołąbek 2020) jest istotną szansą rozwoju rynku produktów lokalnych i regionalnych. Jednak dla wielu respondentów badania, dobre, lokalne jedzenie jest tylko jednym, ale nie najważniejszym, z czynników udanego wyjazdu. Ryby są jednak często i spontanicznie wymieniane przez respondentów jako przykład dobrego jedzenia na wakacjach. Są produktem, który nie jest często konsumowany na co dzień, m.in. ze względu na wysoką cenę i ograniczoną dostępność w formie świeżej i różnorodnej, a więc jego ekskluzywny charakter pasuje na specjalne okazje i wydarzenia, także na wyjazdy wakacyjne (MPR 2023), podczas których respondenci są skłonni nabyć także produkty, których nie kupują na co dzień:

Jak gdzieś jadę, to lubię próbować różnych regionalnych potraw, a nie jeść w kółko to samo... (Marcin, 33 lata, Kraków).

Nad wodą to zawsze musi być ryba, ja nie lubię np. mięsa jeść nad wodą (Krystyna, 45 lat, Gdańsk).

Wiele osób wyszukuje informacji o ciekawych miejscach, a także ciekawych produktach, jeszcze przed wyjazdem na wakacje. Informacji tych respondenci zazwyczaj szukają w Internecie. Nie są to stałe miejsca wyszukiwania informacji – raczej poprzez wyszukiwarke trafiają na poradniki, portale i blogi turystyczne. Ważnym źródłem informacji są też opinie znajomych, rodziny, a także polecenia od osób w miejscach pobytu:

Rekomendacje, są miejsca, które mają strony internetowe, na FB, ludzie polecają czy nie, może nie ma atestu i badań higieny, ale człowiek nie zwraca wtedy uwagi. Ludzie piszą o swoich odczuciach, konsystencji, czy ryba jest świeża czy nieświeża, ludzie polecają. Zależy od miejsca, na Mazurach w dwóch miejscach, gdzie czasami jeżdżę nawet kupuje tam świeże ryby, jak jadę do Warszawy to dwie godziny później mam w Warszawie świeżą rybę. Jedno z tych miejsc ma stronę na FB a drugie właśnie ma stronę prawdziwą i tam też komentarze wiadomo mogą być stronnicze, ale człowiek by zwariował gdyby miał brać wszystko w Internecie za stronnicze (Paweł, 37 lat, Warszawa).

Znaczy teraz jest możliwość w Internecie przeszukania sobie go i przeczytania troszkę opinii nt. różnego rodzaju karczm czy restauracji i każdy sobie może wybrać co go interesuje (Monika, 53 lata, Kraków).

W Tripadvisor np. szukamy z polecenia jakie są tam dobre lokale, do zjedzenia, jakie mają opinie, gwiazdki (Anna, 36 lat, Gdańsk).

Ja, jak gdzieś jestem, zawsze pytam, jak się gdzieś zamelduję, gdzie można kupić dobrą rybę, albo coś dobrego tam (Eugeniusz, 65 lat, Gdańsk).

Miejsca, w których respondenci dokonują najczęściej zakupów produktów regionalnych i lokalnych, to m.in. lokalne targowiska, jarmarki i stragany (najczęściej wymieniane lokalizacje), ale także zajazdy, gospodarstwa agroturystyczne, restauracje, zakupy bezpośrednio od gospodarza (w pensjonacie, od górala):

Ja teraz jeżdżę w okolicy Olsztyna [...] są takie dwa gospodarstwa rybackie, tam zatrzymujemy się właśnie, dzwoniemy zapytać jakie ryby w danej chwili mają, bo w Szwaderkach nawet wędzone jesiotry mają. To bardzo świeże produkty, znaczy wędzone, ale jest top, zupełnie inny smak niż jak się kupuje w hipermarkecie w Warszawie (Paweł, 37 lat, Warszawa).

Ja jeżdżę do Szklarskiej, zawsze mamy taki rytuał, wyjeżdżamy do takiego gospodarstwa i jemy pstrągi (Anna, 36 lat, Gdańsk).

Jak jeżdżę nad jezioro latem, to mam tam taką miejscówkę przed Chmielnem i jeździłam tam często nad jezioro i właściciel tego pola namiotowego powiedział, żebyśmy nie jeździli do Chmielna na jedzenie, tylko po drodze jest taki bar. To prowadzi jakiś tam pan w podeszłym wieku i on ma takie lokalne ryby z jeziora i też ma taką bardzo domową kuchnię. Sama tam jego żona gotuje tą kuchnię (Karolina, 39 lat, Gdańsk).

W tych mniejszych sklepikach, takich bardziej regionalnych, to kupię sobie takie coś, bo to dobrze zrobione, to nie ma dużego terminu ważności, ale smakuje bardzo dobrze. To jest na gotowo, wyciąga się, na zimno można to zjeść (Rafał, 47 lat, Gdańsk).

Po powrocie do domu respondenci rzadko nabywają produkty regionalne, które poznali podczas wakacji. Niektórzy dokonują takich zakupów w ośrodkach wielkomiejskich w sklepach ze zdrową żywnością oraz na stoiskach i kiermaszach z produktami regionalnymi w supermarketach/galeriach. Zakupy online takich produktów (sprzedaż wysyłkowa, po zamówieniu przez Internet) nie znajdują uznania wśród respondentów badania:

Mi się zdarza też nawet nie wyjeżdżając, w Blue City są raz w miesiącu kiermasze przez 3 dni (...) (Anna, 56 lat, Warszawa).

Teraz przed świętami w Warszawie jest dużo takich kiermaszy (Joanna, 47 lat, Warszawa).

Ja bym nie kupił ryby przez Internet... (Andrzej, 56 lat, Kraków).

No ja też nie (Ewelina, 29 lat, Kraków).

Wiedza konsumentów na temat ryb małowodnych

Krajowi konsumenci znają przynajmniej kilka różnych ryb słodkowodnych. Dość powszechnie też je akceptują. W badaniu, respondenci zapytani o skojarzenia z rybami słodkowodnymi spontanicznie wskazywali na: karpia (najwięcej wskazań), gatunki wysokocenne: szczupaka, sandacza, węgorza (często powtarzające się odpowiedzi), pstrąga (powtarzająca się odpowiedź) oraz amura, leszcza i sielawę (pojedyncze odpowiedzi).

Gdy dopytano respondentów, czy znają płocie, leszcze, okazuje się, że większość konsumentów je zna i ma z tymi rybami jakieś skojarzenia (tzw. znajomość wspomaganą), a nawet własne doświadczenia kulinarne. Krąp jest praktycznie zupełnie nieznaną. Konsumenti widzą w nich przede wszystkim ryby małe, pospolite, których jest dużo. Płoc została przez kilka osób uznana za bardzo polską rybę. Płocie i leszcze często przywodzą konsumentom wspomnienia z dzieciństwa:

Płoc to taki chwast rybny. Bo tego jest dużo, to są takie drobne rybki, no generalnie jak rybacy łowią, to mówią, że płoci to tyle się złapało, a tutaj się trafił taki leszcz, a tak to tych płotek zawsze jest dużo (Lech, 53 lata, Kraków).

Znaczy leszcz mi się zawsze będzie kojarzył z dziadkiem i wakacjami. Gdzieś tam w jeziorze były leszcze lubił je robić na grillu np. albo na ognisku i to mi strasznie smakowało. To jest mój smak dzieciństwa i on mi się tak miło kojarzy, nato-

miast krąpia nie znam, nie wiem w ogóle co to jest. Płoc pewnie jadłem, bo kojarzę, ale nie pamiętam już jak wrażenia (Marcin, 33 lata, Kraków).

Konsumenci mają duży problem z oceną skąd pochodzą ryby małowodne i jaka jest ich metoda produkcji. W małym stopniu kojarzą je z połowami przez gospodarstwa rybne na jeziorach czy rybaków na zalewach. Wielu respondentów badania kojarzy ryby małowodne z połowami wędkarskimi:

Płotki są najczęściej łapane przez moich braci na Mazurach, ja już dostaję gotowe, i sobie przywożę i zamrażam najczęściej, żeby mieć na jakiś czas. Płotka jest smażona tradycyjnie, w jajku, bułce, mące i na tłuszczu (Monika, 47 lat, Warszawa).

Ja często ryby też łapię, jak nie złapię mam sklep specjalistyczny, zdarza się że jadę na ryby. Ja preferuje małe ryby, to jest płoc, ale niekoniecznie małe, małe, te zupełnie małe to świetne chipsy rybne. Dla mnie najlepszą rybą jest, był i będzie okoń -najgorszy jeśli chodzi o skrobienie, ale nigdy lepszej ryby nie jadłem, jest fenomenalny w smaku. Mi nigdy nie przeszkadzało, że muszę rybę zabić, czy ona jest patroszona czy nie patroszona (Jakub, 36 lat, Warszawa).

Mój tato łowi. Wiśła nie Wiśła, to tata jedzie z kolegą, wędkę zarzuca i przywozi. (Anna, 36 lat, Gdańsk).

Ja z Elbląga pochodzę i wujek, który mieszka w Kadynach, oni zawsze ze swoim synem gdzieś jeździli i łowili i przywozili. Normalnie karty wędkarskie mieli (Rafał, 32 lata, Gdańsk).

Inni respondenci badania kojarzą ryby małowodne głównie z hodowlą, a nie z dzikimi połowami. Do pewnego stopnia jest to związane z dostępnością tych ryb także z hodowli stawowej, gdzie są produkowane w polikulturze z karpem:

Mamy tam [Kock, miejscowość na Lubelszczyźnie] stawy hodowlane, w których hodujemy karpie, ale oprócz tych karpie są mniejsze ryby, jakieś płocie, tanio można je kupić, bo są odławiane razem z karpem, a że są drobne nikt nie chce ich kupić. One są wtedy najlepsze, a sprzedawane są za śmieszne pieniądze. Można kupić kilogram płotek, okoni, małych leszczy. Ja najbardziej lubię klasycznie smażyć rybę (Marek, 40 lat, Warszawa).

Ryby małowodne są przez niektórych konsumentów kojarzone z połowami rzeczny-
mi, co jest konotacją negatywną, ze względu na bardzo złą ocenę stanu środowiska naturalnego rzek:

Kiedys to była najpospolitsza ryba w Polsce, a później, jak te rzeki są zanieczyszczone, to nikt nie kupuje z Wisły czy innych rzek, bo wszyscy się boją tych zanieczyszczeń (Maria, 65 lat, Warszawa).

Hodowlanej płoci nie jadłem, ale próbowałem z Wisły i mi nie pasowało (Andrzej, 50 lat, Warszawa).

Jedynie dla części respondentów, głównie z północy Polski, oczywistym skojarzeniem z rybami małowalnymi są jeziora:

Głównie to chyba jeziora. Dzika ryba (Karolina, 39 lat, Gdańsk).

W kaszubskich jeziorach (Rafał, 47 lat, Gdańsk).

Bo one się wydają takie jakby naturalne, chyba się ich nie hoduje, nie słyszałam, żeby się hodowało płotki w stawach, tylko trzeba je złowić z jeziora (Krystyna, 45 lat, Gdańsk).

Przypisanie przez konsumentów ryb małowalnych do określonej metody produkcji, wiąże się z dalszymi konsekwencjami dla wizerunku tych ryb. Oznacza to, że wizerunek ryb małowalnych jest pochodną przypisanego im pochodzenia i metody produkcji. Najbardziej negatywne jest pochodzenie rzeczne (skojarzenia z niską jakością ryb i skażoną wodą). Ambiwalentny jest stosunek konsumentów do pochodzenia stawowego (zazwyczaj, choć nie zawsze, negatywnie kojarząca się hodowla, w tym karmienie „sztucznymi paszami”), ale także pochodzenie z jezior nie zawsze jest do końca pozytywne dla konsumentów. Niektórzy konsumenci wyrażają obawy o potencjalnie nadmierną presję rybacką na zasoby tych ryb i ich odnawialność. Negatywne skojarzenia budzą wśród tych respondentów połowy inne niż wędkarskie:

Ja bym pomyślała, że wyłowią te wszystkie ryby z tego jeziora (Krystyna, 45 lat, Gdańsk).

Że te ryby są odławiane nie masowo (...). Wiadomo, że jak się do jeziora wpuści kilku rybaków z sieciami, to niedługo to jezioro opustoszeje, musi być czas na regenerację stada też (Andrzej, 56 lat, Kraków).

Bariery nabywania ryb małowalnych

Podstawowe (negatywne) skojarzenie konsumentów z rybami małowalnymi, to duża ilość ości, która utrudnia konsumpcję ryb – na to wskazują praktycznie wszyscy respondenci badania:

Leszcz jest smaczny, ale bardzo dużo ma ości, ostatnio robiliśmy z niego rybę po grecku, mąż wyciągał te ości pół dnia (Maria, 65 lat, Warszawa).

Leszcz to moja najmniej ulubiona ryba, strasznie mnie irytuje to obieranie z tych ości, bo jest taka chuda, że człowiek tyle się namęczy żeby to obrać (...) jest takie przekonanie, że małe ryby mają więcej ości niż mięsa, i mniej się nimi przez to najem. Z dużej ryby wyciągnę szkielet i już mogę jeść (Jakub, 36 lat, Warszawa).

Ciężko sobie tym pojeść, bo to trzeba tylko ości wyciągać. (Lech, 53 lata, Kraków)

Często jak biore, to chcę żeby syn zjadł, on jest bardzo wybrednym człowiekiem i jakbym miała wybór czy sandacz czy leszcz to bym wybrała sandacza, bo wiem, że tych ości jest mniej i łatwiej by zjadł coś z tego. Ja jadłam leszcza, ale nie przepadam (Karolina, 39 lat, Gdańsk).

Respondenci zwracają uwagę, że ości to jest to szczególny problem w przypadku zakupów ryb przez gospodarstwa domowe, w których są małe dzieci. Tu obawa przed ośćmi i przed tym, czy posiłek będzie smakował dziecku, są kluczowym czynnikiem wyboru ryby. W efekcie, w takich gospodarstwach domowych najczęściej wybierane są filety/połędwice bez ości, mrożona kostka oraz paluszki rybne – a więc produkty, w których ości konsumenci się nie spodziewają:

Mojemu bratu została kość w gardle jak był dzieckiem. (Jakub, 36 lat, Warszawa)

Tego nie lubiłem w rybach w ogóle, tych ości. Znaczy ja mam lęk po prostu, bo ja znam kogoś kto podczas jedzenia ryby się udusił właśnie ością, która stanęła mu w gardle i od tamtej pory mam lęk przed jedzeniem ryb z ośćmi i po prostu jakoś może dlatego (Marcin, 33 lata, Kraków).

Dzieci nie lubią takich ryb, dzieci wolą połędwice z dorsza, wtedy albo tradycyjnie smażone lub ewentualnie na parze (Monika, 47 lat, Warszawa).

Mój wnuk uwielbia te paluszki rybne. (Eugeniusz, 65 lat, Gdańsk)

Inną niedogodnością związaną z rybami małowocnymi jest konieczność usunięcia łuski z ryb:

Skrobanie z tych łusek to jest dobre tylko w wakacje na powietrzu, żeby to wszystko zmyć itd. Bo w mieszkaniu nie wyobrażam sobie czyszczenia tyłu ryb. Wszędzie te łuski (Maria, 65 lat, Warszawa).

Ości i trudna obróbka nie są jednak jedyną barierą nabywania ryb małowocnych. Jak wykazują wyniki zogniskowanych wywiadów grupowych, dużą przeszkodą jest mała dostępność tych ryb na rynku, czy wręcz niemożność ich zakupu:

Bo nie ma, ja nie widzę płoci (Maria, 65 lat, Warszawa).

Takie przywiezione z Mazur, ja stąd mam. W sklepach nie widziałam. Ale to jest w ogóle paradoks, każdy płotkę zna, miał z nią jakiś kontakt, a jest tak trudno dostępna (Monika, 47 lat, Warszawa).

Może w tych mazurskich sklepach bardziej, ale w Warszawie to nie ma (Anna, 56 lat, Warszawa).

Znaczy ja, jak chodzę do tych sklepów, do których chodzę, to nigdy nie widziałem... (Marcin, 33 lata, Kraków).

Jak wspomniano w poprzednim paragrafie, dla części konsumentów czynnikiem zniechęcającym do zakupu ryb małowcennych jest też przypisywane im pochodzenie z rzek:

Tutaj ktoś mówił, że było takie przeświadczenie, że dopóty te ryby były jedzone dopóki pływały w czystych rzekach, jak zostały zanieczyszczone, każdy odszedł od tych ryb bo nie chciał tego syfu jeść (Marek, 40 lat, Warszawa).

Część konsumentów wskazuje też, że nie chce nabywać takich ryb, jeśli pochodzą one z hodowli. Hodowla stanowi w opinii respondentów zaprzeczenie naturalności, budzi obawy przed „sztucznymi paszami”, skażeniem. Konsumenty wskazują, że chętniej zakupiliby rybę hodowlaną, gdyby mieli gwarancję jej karmienia zbożami. Ryby dzikie są określane przez wielu respondentów także jako smaczniejsze niż te hodowlane. Obawa przed konsumpcją ryb małowcennych ze względu na ich pochodzenie z hodowli została szczególnie mocno wyartykułowana podczas badania FGI w Krakowie:

Ryby źle się kojarzą z hodowlą, bez względu jaki gatunek (Andrzej, 56 lat, Kraków).

Hodowla. (Monika, 53 lata, Kraków) (Katarzyna, 32 lata, Kraków).

Hodowla, nieznanostwo produktu (Ewelina, 29 lata, Kraków).

Dla wielu respondentów badania, ryby małowcenne albo są całkiem nieznanymi, albo też konsumenci znają je na tyle mało, że nie wiedzą jakie cechy i walory im przypisać. Z pewnością można to zidentyfikować jako istotną barierę kreowania popytu na te ryby, gdyż ciężko jest wprowadzić na rynek produkt, który jest nabywcami nieznanymi:

Nieznanostwo produktu (Magdalena, 60 lat, Kraków; Lech, 53 lata, Kraków; Piotr, 48 lat, Kraków).

Czynniki potencjalnie zachęcające do nabywania ryb małowcennych

Pomimo, że ryby małowcenne nie znajdują się na szczycie preferencji gatunkowych polskich konsumentów, to jednak dla części respondentów badania, smak tych ryb jest

akceptowalny, a nawet dobry (to ostatnie sformułowanie dotyczy zarówno leszcza, jak i płoci). Część respondentów uważa też, że małe ryby można stosunkowo prosto i szybko przyrządzić:

Płoc jest dobrą rybą (Eugeniusz, 65 lat, Gdańsk).

Płatki są takie małe, chrupiące (Monika, 47 lat, Warszawa).

Takie płoteczki to jak chrupki można jeść (Leszcz) – dużo jest ości, ale jest dobry. (Krystyna, 45 lat, Gdańsk).

Niektórzy respondenci uważają małe ryby za zdrowsze, gdyż przez niską pozycję troficzną zawierają one mniej toksyn pochodzenia środowiskowego, a nawet mają lepszy zapach i smak niż niektóre duże ryby:

Małe ryby mają mniej naleciałości zapachowych z miejsc gdzie żyją, im większa ryba tym większe prawdopodobieństwo, że oprócz swojego zapachu będzie śmierdzieć też mięsem. Mała ryba musi się więcej ruszać, musi sama szukać pożywienia. Jest przez to świeża, tak przynajmniej czuję, i czuję tą rybę, a nie smak dodatkowy (Marek, 40 lat, Warszawa).

Ich zaletą jest to, że mają mało toksyn, bo są na szczycie piramidy, jak plankton czy owoce morza są zdrowsze niż tuńczyki np. (Paweł, 37 lat, Warszawa).

Konsumenci choć nie do końca wiedzą, jak sklasyfikować ryby małowartościowe pod względem zawartości tłuszczu oraz wartości odżywczych, to jednak skłaniają się ku opinii, że są to ryby chude, lekkostrawne, o wartościach pro-zdrowotnych („jak każda ryba”).

Lekkostrawna. Nie jest ciężkie, nie jakaś wołowina czy coś, jest łatwo przyswajalna (Jakub, 36 lat, Warszawa).

Chude (Gwarna odpowiedź wszystkich respondentów, Kraków).

Przypisanie rybom małowartościowym owej „chudości” nie zawsze ma jednak pozytywny wymiar, bo ryby te kojarzą się części respondentów badania z małą zawartością kwasów tłuszczowych omega-3 (niektórzy z respondentów wiedzą, że dietetycy zalecają spożywanie ryb tłustych, takich jak makrela). Zdaniem części respondentów więcej kwasów omega-3 mają ryby morskie, inni respondenci jednak walory pro-zdrowotne, w tym zawartości kwasów omega-3, przypisują jednak ogólnie wszystkim rybom:

Akurat rybi tłuszcz jest zdrowy (Rafał, 32 lata, Gdańsk).

Zawartość tych kwasów omega-3, one są bardzo zdrowe (...), bo ryby mają takie (Piotr, 48, Kraków).

Ale morska ma więcej (Krystyna, 45 lat, Gdańsk).

Na pewno mają omegę (Joanna, 47 lat, Warszawa).

Preferowane formy przetworzenia, pakowania i etykietowania

Respondenci spontanicznie wskazali, że jedną z form konsumpcji ryb małowcennych, jaka jest im znana, jest konsumpcja, np. płoci w postaci mocno wysmażonej – jako „chip-sy”. Gdy respondentów zachęcono, aby wymyślili inne możliwe formy przetworzenia czy podania ryb małowcennych, to wskazali oni przede wszystkim na:

- ryby świeże, ale odłuszczone i wypatroszone,
- kotlety i burgery rybne,
- ryby wędzone,
- produkty w occie,
- paprykarze i pasty/pasztety, klopsy,
- sałatki rybno-warzywne,
- zupy rybne.

Respondenci badania byli bardzo twórczy, jeśli chodzi o pomysły na kulinarne zagospodarowanie ryb małowcennych:

Trzeba je po prostu zrobić w oleju, z dodatkami, czy z warzywami czy w jakiejś puszcze, stoiku, takim żeby było widać (Maria, 65 lat, Warszawa).

Wędzone np. takie małe rybki. Tak jak szprotki wędzone. (Piotr, 48 lat, Kraków).

Klopsy. Pasty rybne są też takie różne czy konserwy, czy np. pasztet z ryby też kiedyś spotkałem (Andrzej, 56 lat, Kraków).

Ja czasem widziałem, że są takie klopsy w sosie pomidorowym, ale czy by to poszło? Nie wiem, ale wiem, że można kupić. Tanie są nawet (Piotr, 48 lat, Kraków).

Kotlety byłby już usmażone i wystarczy je wrzucić do mikrofali (Lech, 53 lata, Kraków).

Pierwsze co pomyślałem o dzieciach to klopsy z ryby, nie wiem czemu, ale wydaje mi się, że to może być takie miękkie. (Marcin, 33 lat, Kraków).

Często o to chodzi, żeby dzieciom przemycić rybę w inny sposób, czyli w klopsach można dać warzywa... (Monika, 53 lata, Kraków).

Na pewno zrobiłbym zupę rybną z tego (Rafał, 47 lat, Gdańsk).

Pasta rybna z jakimiś dodatkami (Magdalena, 44 lat, Gdańsk).

Pasta rybna tak, uwielbiam. Paszтет jak najbardziej. Kiełbaski czy kabanosiki. Świeże pakowane (Anna, 36 lat, Gdańsk).

W formie przekąsek, chipsy, suszone. Kiełbasa śląska z płoci (Rafał, 47 lat, Gdańsk).

Produktami, które budzą duże zainteresowanie, ale i obawy są: mięso mielone (półprodukt) oraz produkty z niego wyprodukowane. Niektórzy respondenci badania w takich produktach doszukują się jakiejś formy oszustwa (kwestia dodatków, wypełniaczy, a także słabego składu mięsa mielonego). Część konsumentów ma też obawę o trwałość tego świeżego mięsa. A jednocześnie wielu konsumentów podkreśla walory produktów na bazie mięsa mielonego ryb:

U nas nie jest chyba przyjęte kupowanie mięsa mielonego z ryb na kotlety, może na Pomorzu, jak ludzie dużo ryb jedzą, korzystają z różnych opcji jedzenia, w różnej postaci, u nas jakoś tak... kotlety rybne... mało popularne są bym powiedział (Piotr, 48 lat, Kraków).

Ja bym zdecydowanie wolał gotowe kotlety niż półprodukt na kotlet (Lech, 53 lata, Kraków).

Ja bym się bał, co tam jest w środku oprócz ryby (Marcin, 33 lata, Kraków).

Takie kotleciki, np. kotleciki mielone z tego leszcza. Ja bym chętnie takie coś spróbowała. (Kupując farsz z mniejszych ryb karpiowatych) nie trzeba brudzić już sobie maszynki, albo jak ktoś nie ma, to przynajmniej będzie miał kotlety (Krystyna, 45 lat, Gdańsk).

Moje dziecko takiej płotki by w życiu nie zjadło, ale kotleta rybnego zmielonego, myślę że tak. Już gotowe żeby były. Z dopiskiem dla dzieci, one chętnie by zjadły wtedy (Monika, 47 lat, Warszawa).

W jednej z knajp staropolskich tutaj na trasie jadłem kotlety mielone rybne z ryb słodkowodnych, nie wiem co tam było, ale rewelacyjne (Eugeniusz, 65 lat, Gdańsk).

Taka delikatna to ryba, nadaje się na kotlety rybne, żeby zmielić razem z ośmi i tak dalej, nikt nie odrzuca, to się miele i robi się czy paprykarz z ryżem, koncentratem jest taki przepis, z papryką czerwoną prawdziwą nie sypaną i dobrze to wychodzi, można dać w stoiki i przechować (Maria, 65 lat, Warszawa).

Przy okazji przeprowadzenia badania, zidentyfikowano, że konsumenci mają niezwykle wysokie oczekiwania odnośnie świeżości ryb chłodzonych, uznając że „świeża ryba” jest świeża przez jedynie około 3 dni. To bardzo duże wyzwanie dla producentów, zwłaszcza w kontekście postulowania przez wielu respondentów, by na opakowaniu

z rybą chłodzoną znajdowała się informacja o dacie połowu. Rozwiązaniem problemu świeżości ryb dla części konsumentów jest oferowanie produktów z ryb małowcennych w formie zamrożonej.

3 dni, po 3 dniach się psuje (Maria, 65 lat, Warszawa).

Im dłuższa tym gorsza, ryba nie może długo leżeć (Joanna, 47 lat, Warszawa).

Mi się wydaje, że nie powinno być za dużo informacji, bo jeśli będzie tego dużo to się pogubimy. Dla mnie w przypadku zakupu ryby przetworzonej i nieprzetworzonej powinna być informacja, nieprzetworzonej – kiedy była ona wyjęta z wody, i przetworzonej kiedy był połów i kiedy przetworzenie. To dla mnie cenne informacje (Jakub, 36 lat, Warszawa).

Ja najczęściej, jako, że takie jednoosobowe gospodarstwo, to ja preferuję taką żywność, która jest łatwa do przyrządzenia, czyli jakies gotowce. Są np. już filety takie panierowane, mrożone, to wystarczy wrzucić na patelnię, podsmażyć i jest dobre (Lech, 53 lata, Kraków).

W odniesieniu do opakowań przetworów z ryb małowcennych preferowane są słoiki, które postrzegane są jako bardziej ekologiczne niż opakowania plastikowe i puszki metalowe, a co więcej zapewniają większą transparentność niż konserwy (konsument widzi produkt jeszcze przed otwarciem). W przypadku produktów mrożonych respondenci badania wskazywali na opakowanie kartonowe, ale z okienkiem, umożliwiającym obejrzenie produktów:

Gdyby miało być ekologiczne to już rzeczywiście w słoiku, już nie plastik i nie puszka tylko słoik. Z puszkami jest tak, że piękny obrazek jest na wierzchu, otwieramy tą puszkę, a tam jest zonk. Czyli zupełnie nie to co jest na obrazku (Joanna, 47 lat, Warszawa).

Widać w słoiku co jest w środku (Maria, 65 lat, Warszawa).

W kartonik wtedy po prostu, jeśli to ma być produkt mrożony, byłoby takie okienko żeby było widać produkt w środku (Monika, 47 lat, Warszawa).

Dla mnie opakowanie też jest ważne, żeby było przezroczyste jak tu p. Kasia wspomniała, żeby widział co to jest jak to wygląda, żeby były jeszcze, oprócz ryb, tam jakies warzywa, jakoś było ładnie podane jak gdyby (Andrzej, 56 lat, Kraków).

Słoik (Magdalena, 60 lat, Kraków).

Słoik bym wzięła (Krystyna, 45 lat, Gdańsk).

Respondenci badania chcieliby widzieć na opakowaniach prostą, ascetyczną w formie informację o cechach produktu, które są dla nich najważniejsze. Etykieta powinna przede wszystkim podkreślać pochodzenie produktu, jego rzemieślniczy charakter i jego naturalność (określaną przez część konsumentów jako ekologiczność):

Źródło z którego pochodzi ta ryba (Joanna, 47 lat, Warszawa).

Musi być napisane kto jest producentem, z nazwiska i imienia, bo jeżeli to jest produkt ekologiczny, jeśli jest nazwisko i imię i mogę z tym produktem pójść i go sprawdzić, czego się wszyscy bardzo boją (Maria, 65 lat, Warszawa).

Ja spotkałam się z czymś takim, że na produktach ekologicznych są te kody QR i można sobie w telefonie sprawdzić i wyświetla się nam automatycznie imię i nazwisko, skąd ten pan pochodzi, ile jest na rynku i co produkuje (Monika, 47 lat, Warszawa).

Informacje na opakowaniu, jakaś zwięzła, konkretna i taka sensowna (Andrzej, 56 lat, Kraków).

Albo fajny byłby opis takiej ryby, co to jest za ryba, skąd ona jest, taki krótki opis, no bo nikt nie zna tej ryby w sumie (Katarzyna, 32 lata, Kraków).

Można też podać z jakiej rzeki czy jeziora to było wyłowione w znaczeniu, czy to jest rzeczywiście jakieś czyste środowisko (Lech, 53 lata, Kraków).

Respondenci nie są do końca zgodni, jaki powinien być główny przekaz etykiety skierowany do konsumentów, który ma zachęcić ich do nabywania produktów z ryb małowatych. Przeważa myślenie o tym, że produkt powinien być promowany jako lokalny, regionalny, polski lub z określonego pochodzenia/określonej metody produkcji:

Mówić, że to jest produkt regionalny może (...). A czasem to na konserwach jest napisane, biało-czerwony znaczek „Produkt polski” i to jest chwytliwe według mnie. (Piotr, 48 lat, Kraków).

Że to żyje w naturze, bo to są ryby z natury łowione w naturalnych zbiornikach wodnych. Ja bym zrobił jeszcze coś takiego, że to jest ryba dziko jak gdyby łowiona, że nie z hodowli, coś bym takiego wymyślił, żeby się nie kojarzyła. Dziko żyjąca w ekologicznych wodach itd. Bo jednak hodowla się kojarzy troszeczkę negatywnie (Lech, 53 lata, Kraków).

„Bez ości” – taki krótki przekaz (Marcin, 33 lata, Kraków).

„Ryba z jeziora”, „Ryba jeziorna”. Ja bym dała jezioro i łódkę. (Karolina, 39 lat, Gdańsk).

Dzika ryba może też takie hasło, to też chyba jest chodliwe teraz (Krystyna, 45 lat, Gdańsk).

Przede wszystkim wolę, żeby to było polskie, żeby to był kapitał polski, żeby to zostało w kieszeniach polskich producentów, polskich wytwórców. „Dzikie” najważniejsze chyba, do mnie też przemawia „naturalne, zdrowe”, „lokalne” też (Anna, 46 lat, Gdańsk).

Preferowana lokalizacja zakupów przetworzonych ryb małowartościowych oraz sugerowane formy promocji

Konsumenci oczekują dostępności produktu regionalnego, lokalnego z ryb małowartościowych nie tylko tam gdzie jest on produkowany i nie tylko podczas wakacji – ale tego by był on dostępny także w handlu detalicznym w miejscowościach ich zamieszkania. Część respondentów widziałaby obecność takiego produktu nawet w sieciach supermarketów i dyskontów oraz hipermarketach (na zwykłej półce lub wydzielonym standzie dla tego typu produktów regionalnych):

Tu chodzi o zasięg większy, więc gdyby się udało do któregośkolwiek z większych sklepów, hipermarketów, raczej się nie uda, ale biedronki są już w zasięgu. Można się przedstawiać jako lokalny produkt na skalę ogólnopolską (Andrzej, 50 lat, Warszawa).

W hipermarketach (Marcin, 33 lata, Kraków; Magdalena, 60 lat, Kraków).

Albo jakaś ekspozycja niewielka w hipermarketach, żeby oddzielić od tego całego targu... (Andrzej, 56 lat, Kraków).

Ja generalnie nie robię zakupów na placach, czy małych sklepikach. Ja idę do hipermarketu i tam kupuję wszystko, więc jeżeli by tam nie było, to bym chyba nie kupił (Lech, 53 lata, Kraków).

W hipermarketach są takie stoiska (...) to są wyspy takie i często u nas przy Osowej w Auchan to często są lokalni, z Kaszub przyjeżdżają i oni tak sprzedają (Krystyna, 45 lat, Gdańsk).

Więcej respondentów uważa jednak, że jest to produkt bardziej nadający się do specjalistycznych sklepów:

Ja te stoiki widzę w sklepie rybnym. Ja widzę [też] taki kiermasz lub straganek ze zdrową żywnością (Monika, 47 lat, Warszawa).

Bardziej takie kiermasze widzę, jarmarki z lokalną żywnością (Joanna, 47 lat, Warszawa).

Na bazarze. To przekonanie, że jest taka fabrycznie świeża. (Jakub, 36 lat, Warszawa).

To jest kwestia ile tego mamy. Jeśli mamy tego w miarę mało, to owszem bazyry są w naszym zasięgu, jeśli więcej to dostać się gdzieś do sieci, żeby to poszło w ogólnopolską (Andrzej, 50 lat, Warszawa).

Na targach takich w sobotę, niedzielę (Katarzyna, 32 lata, Kraków).

A może w takich sklepikach, niekoniecznie sieciowych, tam gdzie dużo turystów jest np. w lecie, postawić, żeby było tam do wyboru, jakiś plakat przy okazji, że to jest produkt stąd, to nie chodzi o supermarkety, bo to by zginęło w ogóle, ale w takich mniejszych jakby jakiś plakat był przy okazji czy coś takiego stało, to... (Piotr, 48 lat, Kraków).

Karczmy jakieś, agroturystyki. W lokalnym sklepie, na festynach, na straganie (Anna, 36 lat, Gdańsk).

I lokalne sklepy, bo jak chcę coś oryginalnego zjeść, to odrzucam to co jest w Lidlu, Biedronce. Jeśli wiem, że produkty z tych sieci nie są najlepsze (Eugeniusz, 65 lat, Gdańsk).

Ciekawym spostrzeżeniem kilku respondentów było wykorzystanie do promocji ryb małowartościowych lokalnych restauracji, hoteli i pensjonatów – jako potencjalnego miejsca sprzedaży nie tylko dań z ryb małowartościowych, ale także produktów rybnych:

Natomiast jeżeli to ma być produkt regionalny, to w danym regionie (...) bym się spróbował na miejscu tego producenta dogadać się z: restauracjami, ośrodkami wczasowymi/wypoczynkowymi, tam gdzie dużo ludzi się stołuje i w zasadzie gdzie ci ludzie nie za bardzo mają wybór co mają zjeść, to np. jak są tam jakiś czas, to jest menu ustalone, no i to jest na obiad dzisiaj, więc tak, żeby tym ludziom taki rzeczy dawać do jedzenia i wtedy ludzie chcąc, nie chcąc no spróbują tego, a jeżeli będzie to dobrze zrobione, będzie to smaczne, wtedy mają szansę się przekonać (Lech, 53 lata, Kraków).

To może powiem taki przykład z wakacji teraz. Pojechaliśmy do Krynicy Morskiej specjalnie na rybę z polecenia, była knajpa fajna na świeżym powietrzu, ryba doskonała i zaraz przy tym, była taka budka, gdzie można było kupić pełno tego, co oni sprzedawali na miejscu i też na wynos. Kupiliśmy potąd tego. Właśnie dzięki temu, że spróbowaliśmy (Eugeniusz, 65 lat, Gdańsk).

Lokalni producenci powinni współpracować z tymi hotelarzami, żeby u nich te produkty sprzedawać i podawać gościom (Krystyna, 45 lat, Gdańsk).

Mimo, że respondenci na początku badania nie byli przekonani do zakupów ryb w Internecie, to później sami sugerowali ten kanał dystrybucji jako odpowiedni dla przetworzonych produktów z ryb małowartościowych:

Lokalne to w Internecie (Maria, 65 lat, Warszawa).

Respondenci badania zdają sobie sprawę z tego, że takie produkty muszą być wypromowane. Promocję widzą przede wszystkim w Internecie oraz za pośrednictwem influencerów. Jeśli w telewizji – to poprzez udział w programach kulinarnych.

No strona internetowa, na pewno facebook fajne narzędzie, można podlajkować, udostępnić filmik, pokazać co z tego dalej się robi, podkreślić, że to jest nasze, polskie (Marek, 40 lat, Warszawa).

Wysłać paru celebrytkom niech zrobią filmiki na instagramy i Tiktoka (Joanna, 47 lat, Warszawa).

Kiedyś miałem taki plan, że moi rodzice hodowali grzyby, do tego nie doszło, ale miałem taki plan, żeby do tego mojego małego miasta sprowadzić gwiazdę typu Makłowicz i kręcić festiwal karpia i bocznika żeby promować, miałem na to plany. Wydaje mi się że mamy ograniczone fundusze, to jest pewien minus, bo za gwiazdę musimy zapłacić, no ale gwiazda też przyciąga nam, nazwiska przyciąga (Jakub, 36 lat, Warszawa).

Albo do jakiegoś programu kulinarnego wsadzić (Anna, 56 lat, Warszawa).

Albo na Instagramie, można sobie to za darmo jakoś to rozreklamować, najpierw po znajomych, żeby przekazali dalej i to się potem już... jakieś fajne zdjęcia przetworów z tych ryb albo jakieś filmy nakręcić jak te rybki wyglądają... (Marcin, 33 lata, Kraków).

Inni respondenci stawiają na bezpośrednią interakcję z kupującym i przekonanie go do produktu na drodze testowania, degustacji – zwłaszcza, że jest to produkt nieznan i nieobecny dotąd na rynku:

Dać do spróbowania przede wszystkim, czyli wyjście do ludzi z towarem. Ja nie mówię, tak jak jest teraz w Krakowie, że karpia rozdają, ale przecież są targi różnego typu... (Monika, 53 lata, Kraków).

Degustacja, tak, to jest ważne (Magdalena, 60 lat, Kraków).

Trzeba by lokalnie mieszkańcom udostępnić, dać posmakować i oni wtedy to w świat puszczają (Krystyna, 45 lat, Gdańsk).

Żeby robić jakieś degustacje, żeby na tych straganikach leżało otwarte, żeby można było sobie nałożyć na tackę małą i spróbować paszteciku, pasty rybnej (Anna, 36 lat, Gdańsk).

Respondenci nie zapomnieli także o reklamie zewnętrznej oraz promocji w miejscach produkcji i sprzedaży tego typu wyrobów:

Nawet na przystankach tramwajowych na mieście plakaty jakby były, bo dużo starszych osób nie korzysta z Internetu, a jednak jeżdżą tymi środkami komunikacji i jakby gdzieś tam zobaczyli na przystanku, że gdzieś coś takiego jest, to może by się ktoś zainteresował (Monika, 53 lata, Kraków).

Ja najprędzej pewnie trafiłbym na taki produkt, to albo jakbym jechał gdzieś w podróż i zobaczył np., że przy takiej hodowli czy przy takim gospodarstwie stoi np.... tak jak np. warzywa sprzedają rolnicy przy drodze, więc może taki baner jakiś prosty przed domem (Marcin, 33 lata, Kraków).

Ja bym np. w takim sklepie gdzieś tam, w danym regionie gdzieś zobaczył, że stoją osobno, podkreślony jest jakiś plakacik mały i to tylko stoi, nawet by się wzięło – tak jak mówiłem wcześniej – na pamiątkę, komuś przekazać, że coś takiego mają, skosztuj (Piotr, 48 lat, Kraków).

Jeśli to jest jakieś gospodarstwo gdzieś na uboczu, nie wiem w jakiej to będzie miejscowości, ale jest jakiś sklep spożywczy czy jakiś taki ryneček czy coś, można by po prostu wystawić takie np. stoisko reklamujące, że tam mamy to gospodarstwo, jakieś ciepłe rybki dawać na spróbowanie, takie zachęty. Tam gdzie ten klient pojawi się (Karolina, 39 lat, Gdańsk).

Część respondentów postuluje też działania edukacyjne, w postaci produkcji ulotek i filmów pokazujących skąd pochodzą ryby małowodne, w jaki sposób i gdzie są łowione:

No właśnie, żeby pokazać filmiki jak łowią te ryby (Piotr, 48 lat, Kraków).

Ulotki to raz. Organizowanie typu dni płotki czy jak dni karpia są, to wtedy wszyscy próbują przetworów z tej ryby (Monika, 53 lata, Kraków).

Należy w tym miejscu podkreślić, że choć wiedza uczestników badania o rybach małowodnych była ograniczona, to jednak respondenci byli bardzo zaangażowani w dyskusję o tych rybach, a także w kreowanie pomysłów na ich zagospodarowanie, widząc realną możliwość zaistnienia produktów z tych ryb na rynku.

Wnioski

Przeprowadzone badania FGI pozwoliły określić jak postrzegane są przez konsumentów ryby małowodne, tj. krąpie, małe płocie oraz małe i średnie leszcze. Zidentyfikowano główne bariery ich zakupu oraz określono możliwości wprowadzenia ich na rynek w postaci produktów przetworzonych. Badania pokazały, że poza wąskimi obszarami tematycznymi, poglądy konsumentów na temat ryb małowodnych są analogiczne w różnych regionach Polski. Wyniki przeprowadzonych badań są zgodne z dostępnymi wynikami badań ilościowych (European Union 2021, Kowalski i Kulikowski 2019) i jakościowych (Krupska i in. 2021) w odniesieniu do ogólnych preferencji konsumentów. Potwierdzają wcześniejsze ustalenia odnośnie zapotrzebowania konsumentów na żywność wygodną oraz pokazują, że ości są bardzo istotnym problemem dla wielu konsumentów. Jednocześnie jednak badania przeprowadzone w ramach projektu istotnie pogłębiają to zagadnienie, rozszerzając wiedzę o oczekiwaniach konsumentów oraz ich potencjalnej akceptacji dla przetworzonych produktów z ryb małowodnych głównie z połowów jeziorowych.

Ryby małowodne w postaci świeżej, niepoddane obróbce wstępnej, są przez konsumentów akceptowane w bardzo małym stopniu, ze względu na ich trudną obróbkę i konsumpcję (łuski, uciążliwe ości). Istotną barierą nabycia ryb małowodnych w jakiegokolwiek postaci jest też mała wiedza na temat właściwości odżywczych tych ryb, ich metod produkcji oraz pochodzenia. W trakcie badania wykazano także, iż ważną barierą nabywania ryb małowodnych przez konsumentów jest ich mała dostępność w gastronomii i handlu detalicznym, a także mało urozmaicony asortyment tych ryb w postaci produktów wygodnych, znajdujących uznanie konsumentów.

Konsumenci wykazują zainteresowanie nabywaniem, a szczególnie spróbowaniem, produktów z ryb małowodnych, jednakże te produkty muszą spełniać ich określone oczekiwania. Produktami, które w szczególności mogą zainteresować krajowych konsumentów są pulpety, kotlety, pasztety rybne i pasty jako produkty kojarzące się w wyrobami bez ości. Konsumenci oczekują, że takie produkty będą zapakowane w opakowania zapewniające odpowiednią transparentność (np. słoiki szklane, opakowania kartonowe z okienkiem), a etykieta produktowa będzie przejrzysta i jasno komunikująca podstawowe walory produktu, w tym informująca, że jest to produkt lokalny, regionalny – wyprodukowany przez konkretnego krajowego producenta.

Dla konsumentów bardzo ważna jest metoda produkcji i pochodzenie. Skojarzenia z pochodzeniem z rzek oraz z hodowli – są raczej negatywne, podczas gdy odniesienia do jezior są dużo bardziej pozytywne. Dlatego w sferze wizualnej konsumenci oczekują by etykieta przywodziła na myśl wakacje nad wodą, jezioro, słońce, łódkę.

Mała wiedza konsumentów o rybach małowocennych – ich metodzie produkcji, pochodzeniu, a także walorach odżywczych oraz walorach pro-środowiskowych ich połowów – wymaga podjęcia różnorodnych działań edukacyjnych. Konsumentom powinni być zapoznać z połowami zawodowymi prowadzonymi na zalewach i jeziorach – w postaci prostych, dostosowanych do ich percepcji i języka, materiałów szkoleniowych (broszury, ulotki, krótkie filmy).

Wprowadzenie produktów z ryb małowocennych na rynek powinno być wspierane działaniami promocyjnymi, których celem będzie zarówno zmiana postrzegania ryb małowocennych, jak i wygenerowanie popytu na nowo wyprodukowane wyroby z tych ryb. Głównym kanałem dotarcia do konsumentów powinien być Internet, w tym media społecznościowe oraz lokalna promocja POS (z ang. point of sale – materiały reklamowe wspierające sprzedaż produktów, zazwyczaj eksponowane w punkcie handlowym), akcje degustacyjne i reklamy zewnętrzne (określane często jako działania reklamowe outdoor).

Zaś głównym kanałem dystrybucji produktów wygodnych z ryb małowocennych powinna pozostawać sprzedaż w krótkich łańcuchach dostaw – sprzedaż bezpośrednio w gospodarstwach rybackich, w lokalnym handlu detalicznym, na jarmarkach, festynach i kiermaszach – oraz we współpracy z lokalnym sektorem HoReCa, który może pełnić zarówno rolę dystrybucyjną, jak i wspierać promocję ryb małowocennych. Poza regionem sprzedaż powinna być ukierunkowana na dystrybucję specjalistyczną (sieci sprzedaży produktów regionalnych i ekologicznych) oraz rozwijanie sprzedaży wysyłkowej, z zamówieniami on-line.

Ryby małowocenne są wartościowym surowcem, na który istnieje możliwość wygenerowania popytu, czego dowiodły przeprowadzone badania jakościowe – FGI. Wymaga to jednak podjęcia zróżnicowanych i zintegrowanych działań w zakresie ich przetwórstwa, dystrybucji oraz edukacji i promocji.

Wyniki przeprowadzonych badań stanowią punkt wyjścia do opracowania rozwiązań dotyczących zagospodarowania ryb małowocennych w gospodarstwach rybackich i zaferowania konsumentom nowych, spełniających ich oczekiwania, wyrobów z tych ryb.

Literatura

- Buczowska-Gołąbek K. 2020 – Kulinaria w turystyce oraz turystyka kulinarna – wprowadzenie do kolekcji tematycznej – Turystyka Kulturowa. Czasopismo Naukowe Vol 6, No 117. <http://turys-tykakulturowa.org/ojs/index.php/tk/article/view/1227>.
- Czarnecka-Skubina E., Głuchowski A. 2018 – Turystyka gastronomiczna - fakty i mity – Nauki Inżynierskie i Technologie. Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu 1(28): 23-31.

- Dawson S., Manderson L., Tallo V.L. 1993 – A manual for the use of focus groups – International Nutrition Foundation for Developing Countries & UNDP/World Bank/WHO Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases. Boston. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/41795>.
- Eliot & Associates. 2005 – Guidelines for Conducting a Focus Group – Eliot & Associates. Duke, Trinity College of Arts and Sciences. https://irep.olemiss.edu/wp-content/uploads/sites/98/2016/05/Trinity_Duke_How_to_Conduct_a_Focus_Group.pdf.
- European Union. 2021 – EU Consumer habits regarding fishery and aquaculture product – Special Eurobarometer 515 Report, European Union, March-April, <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2271>.
- Kowalski R., Kulikowski T. 2019 – Ryby bez ości – pragnienia konsumentów oraz współczesne możliwości technologiczne a akceptowalność rynkowa zwierząt modyfikowanych genetycznie – XLIV Szkolenie – Konferencja Hodowców Ryb Łososiowatych, Materiały Szkoleniowe, (Red.) A. Kowalska, R. Kowalski. Łęborg.
- Krupska J., Kulikowski T. (Red.), Mytlewski A., Psuty I., Rakowski M. 2021 – Szanse i bariery rozwoju lokalnego rynku ryb na terenie LGR Zalew Szczeciński – MIR-PIB, Gdynia.
- Kulikowski T., Mytlewski A. 2016 – Survey on consumer preferences for fish product purchasing decisions. Results of market research in four European countries. Raport projektu Innovative processing to preserve positive health effects in pelagic fish products (ProHealth) – MIR-PIB, Gdynia.
- Kulikowski T. 2022 – Oczekiwania konsumentów na rynku produktów rybnych – XXIII Konferencja Przetwórców Ryb w Kołobrzegu, 8-10.06.2022 r.
- Morgan D.L. 1996 – Focus groups – *Annu. Rev. Sociol.* 22: 129-152. <https://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.soc.22.1.129>.
- MPR. 2023 – Raport Magazynu Przemysłu Rybnego dla Towarzystwa Promocji Ryb, w ramach projektu „Karp w krótkim łańcuchu dostaw”, Gdynia.
- Naukowiec. 2023 – Metody badań: Zogniskowane Wywiady Grupowe (FGI – Focus Group Interview) – Naukowiec.org, https://www.naukowiec.org/wiedza/metodologia/zogniskowane-wywiady-grupowe-fgi-_667.html.
- Rakowski M., Kulikowski T. 2019 – Rola badań konsumenckich we wprowadzaniu na rynek i promocji nowych produktów rybnych – W: Szanse i zagrożenia dla wzrostu spożycia polskich ryb. (Red.) M. Mickiewicz, Wyd. IRS, Olsztyn: 41-52.
- Tarnavölgyi G. 2003 – Analysis of Consumers' Attitudes Towards Food Additives Using Focus Group Survey – *Agriculturae Conspectus Scientificus* Vol 68, No. 3. <https://hrcak.srce.hr/12331>.
- Żakowska B. 2020 – Informacja o ruchu turystycznym w województwie warmińsko-mazurskim w 2019 roku – Urząd Marszałkowski Województwa Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. https://warmia.mazury.pl/images/Departamenty/Departament_Turystyki/rozwoj_turystyki/Informacja_o_ruchu_turystycznym_w_wojew%C3%B3dztwie_warmi%C5%84sko-mazurskim_w_2019_roku.pdf.

Składniki odżywcze w mniejszych sortymentach ryb karpioatych z wybranych jezior w woj. warmińsko-mazurskim

*Olga Szulecka¹, Wiesława Ruczyńska², Agnieszka Góra²,
Joanna Szlinder-Richert², Mateusz Radomski²*

¹Zakład Ekonomiki Rybackiej, Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy

²Zakład Chemii Żywności i Środowiska, Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy

Wstęp

W projekcie pt.: „Zmniejszenie negatywnego wpływu rybactwa śródlądowego na środowisko wodne poprzez innowacyjne zagospodarowanie małowartościowych gatunków ryb” mianem ryb małowartościowych określono leszcza (*Abramis brama*) w sortymentach S i M, a także płoć (*Rutilus rutilus*) w sortymencie M i krąpia (*Blicca bjoerkna*). Są to ryby należące do rodziny karpioatych, występujące naturalnie w jeziorach, rzekach, zbiornikach zaporowych czy zalewach. Należy podkreślić, iż połowy tych ryb w jeziorach uległy zmniejszeniu o 27% na przestrzeni lat 2017-2021 (Wołos i Draszkiewicz-Mioduszevska 2022, Wołos i in. 2018), co jest wynikiem np. niskich cen tych ryb.

Z powodu małych wymiarów, obecności cykloidalnych, płaskich łusek na całym ciele, trudnych do usunięcia rozwidlonych ości śródmięśniowych, a także trudności w filetowaniu, ryby małowartościowe nie znajdują szerokiego zastosowania w przetwórstwie. Popyt na nie, wynikający z różnych czynników (opisanych szerzej w rozdziale T. Kulikowskiego i O. Szuleckiej), jest stosunkowo niski. Konsumenci byłiby jednak zainteresowani produktami z tych ryb, szczególnie wyrobami o charakterze żywności wygodnej, gdyby były one bardziej dostępne na rynku. W celu opracowania produktów z ryb małowartościowych niezbędne jest określenie w nich zawartości składników odżywczych, których to poziom determinuje dalsze wykorzystanie tych ryb oraz późniejszą promocję.

Wyniki badań składników odżywczych w gatunkach takich jak leszcze i płocie dostępne są w wielu publikacjach, np. Żmijewski i in. 2006, Bienkiewicz i in. 2008, Polak-Juszczak i Adamczyk 2009, Polak-Juszczak 2009, Bienkiewicz i in. 2016. Jednak najczęściej przedmiotem wspomnianych badań były duże osobniki tych gatunków ryb, przez co były one głównie kwalifikowane do ryb średnio tłustych (2-7% tłuszczu) (PN-A-86770:1999). Znacznie mniej jest danych dotyczących wyników zawartości składników odżywczych w mniejszych sortymentach ryb karpiowatych, określanym mianem ryb małowartościowych. Zaś z uwagi na mniejszy wolumen krąpia w połowach ryb jeziorowych, a co za tym idzie mniejszą podaż rynkową, wyniki badań tego gatunku ryb nie są często przedstawiane w literaturze. Ponadto zawartość składników odżywczych w tkankach ryby determinowana jest nie tylko gatunkiem, ale także warunkami środowiska (np. warunkami pokarmowymi), w którym ona bytowała, jak również czynnikami biologicznymi związanymi np. z cyklem rozrodczym czy wiekiem. Stąd też celem przeprowadzonych badań było określenie zawartości składników odżywczych w mniejszych sortymentach ryb karpiowatych pochodzących z dwóch wybranych jezior w województwie warmińsko-mazurskim (Bełdany i Jeziorak Duży), w dwóch sezonach połowowych. Wyniki tych badań pozwoliły oszacować ilości poszczególnych składników odżywczych jakich dostarcza w diecie spożycie tych ryb.

Materiały i metody

Przedmiotem badań były leszcze w sortymencie M (do 500 g) i S (500-1000 g), płocie w sortymencie M (do 200 g), a także krąpie. Ryby te złowiono w 2021 roku w jeziorze Bełdany i w jeziorze Jeziorak Duży w województwie warmińsko-mazurskim dwukrotnie: w sezonie wiosennym (maj-czerwiec) oraz jesiennym (październik-grudzień). Materiałem do badań były filety tych ryb bez skóry. Do badań chemicznych pobrano filety z 30 szt. ryb z każdego gatunku i/lub sortymentu, które mielono, a otrzymane mięso mieszano dla uzyskania jednolitej masy, która stanowiła próbę do badań.

W próbach ryb wykonano oznaczenia zawartości suchej masy, białka, tłuszczu, popiołu, witamin A, D, E, kwasów tłuszczowych oraz mikro- i makroelementów. Zawartość suchej masy oznaczono poprzez suszenie próbki w piecu w temp. 105°C przez 8 h, zgodnie z procedurą badawczą opracowaną w MIR-PIB na podstawie normy PN-A-86783:1962. Białko oznaczono metodą Kjeldahla, zgodnie z normą PN-75/A 04018:1975/Az3:2002 przy zastosowaniu współczynnika przeliczeniowego dla ryb wynoszącego 6,25. Popiół całkowity oznaczono wagowo poprzez spalanie próbek w temp. 560°C, zgodnie z procedurą badawczą opracowaną w MIR-PIB, na podstawie normy PN-R-64795:1976. Zawartość tłuszczu oznaczono wagowo metodą Folcha

(Folch i in. 1957), przy użyciu mieszaniny dichlorometan:metanol jako czynnika ekstrakcyjnego. Witaminy oznaczono metodą chromatografii cieczowej z detekcją fluorymetryczną (retinol – witamina A i α -tokoferol – witamina E) oraz detekcją UV (cholekalcyferol – witamina D), zgodnie z procedurą badawczą opracowaną w MIR-PIB na podstawie norm PN-EN 12821:2002 i PN-EN 12822:2002. Kwasy tłuszczowe oznaczono techniką chromatografii gazowej z detekcją płomieniowo – jonizacyjną (GC-FID) po ich uprzednim przeprowadzeniu w estry metylowe zgodnie z normą PN-EN ISO 12966-2:2017-05. Zawartość Ca, Mg, P, K, Na, Fe, Zn, Cu, Cr, oznaczono metodą optycznej spektrometrii emisyjnej (ICP-OES). Pomiary wykonano w 3 powtórzeniach, a wyniki przedstawiono jako średnią wraz z odchyleniem standardowym.

Wyniki i dyskusja

Sucha masa, białko i popiół

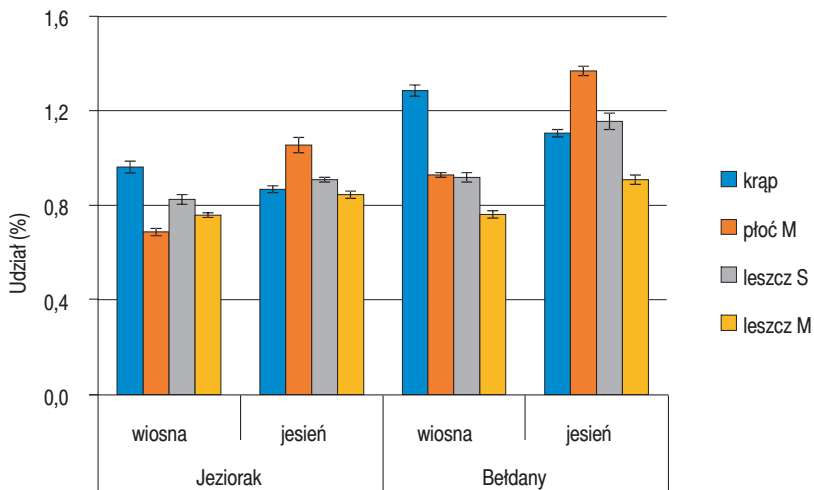
Zawartość suchej masy w rybach jest determinowana głównie przez obecność białka, tłuszczu oraz popiołu wskazującego na zawartość związków mineralnych. Z punktu widzenia diety człowieka jako istotne należy wskazać wysoką przyswajalność białka ryb oraz korzystny skład aminokwasów (Usydus i in. 2009), jak również obecność unikalnych kwasów tłuszczowych występujących jedynie w organizmach wodnych, a mających jednocześnie niezwykle pozytywny wpływ na zdrowie ludzkie. Zawartość tłuszczu w niektórych gatunkach ryb może ulegać dużym wahaniom pomiędzy sezonami, co wykazały liczne badania, np. w przypadku gatunków morskich (śledź, szprot) (Szlinder-Richert i in. 2010, Usydus i in. 2012). Te duże wahania mają wpływ na właściwości technologiczne surowca, np. w przypadku szprota przetwórstwo opiera się przede wszystkim na rybach poławianych w sezonie jesienno-zimowym, jak i wartość zdrowotną produktów z niego otrzymanych.

W tabeli 1 przedstawiono wyniki zawartości suchej masy, białka oraz popiołu w badanych rybach małowcennych, zaś na rys. 1 zawartości tłuszczu w tych rybach. Dla wszystkich badanych próbek ryb średnia zawartość suchej masy wahała się w granicach od 18,86% do 20,93%, a średnia zawartość białka mieściła się w przedziale od 17,13% do 19,06%. W większości przypadków średnia zawartość suchej masy była nieco wyższa w przypadku ryb poławianych w jeziorze Będany niż w jeziorze Jeziorak Duży, co wynika przede wszystkim z wyższych zawartości tłuszczu w tych rybach (rys. 1). To z kolei może sugerować, że w jeziorze Będany występowały nieco lepsze warunki pokarmowe.

Tabela 1

Zawartość suchej masy, białka i popiołu w badanych rybach małowcennych w zależności od sezonu i miejsca połowu

Gatunek /Sortyment	Jezioro Jeziorak Duży		Jezioro Beldany	
	wiosna	jesień	wiosna	jesień
Zawartość suchej masy (%)				
Leszcz M	19,10 ± 0,06	18,86 ± 0,36	19,67 ± 0,05	19,90 ± 0,03
Leszcz S	19,33 ± 0,19	20,22 ± 0,38	19,88 ± 0,08	19,68 ± 0,40
Krąp	19,83 ± 0,16	19,71 ± 0,40	20,39 ± 0,48	20,93 ± 0,06
Płoć M	19,44 ± 0,14	19,44 ± 0,17	19,82 ± 0,47	20,01 ± 0,18
Zawartość białka (%)				
Leszcz M	17,34 ± 0,04	17,13 ± 0,15	17,78 ± 0,10	18,30 ± 0,16
Leszcz S	17,89 ± 0,09	17,70 ± 0,17	17,75 ± 0,54	18,12 ± 0,55
Krąp	18,09 ± 0,14	18,90 ± 0,73	18,26 ± 0,33	19,06 ± 0,25
Płoć M	17,90 ± 0,22	17,10 ± 0,25	18,06 ± 0,11	17,83 ± 0,44
Zawartość popiołu (%)				
Leszcz M	1,13 ± 0,07	1,16 ± 0,01	1,25 ± 0,05	1,19 ± 0,03
Leszcz S	1,19 ± 0,03	1,19 ± 0,05	1,29 ± 0,06	1,21 ± 0,04
Krąp	1,18 ± 0,03	1,08 ± 0,03	1,24 ± 0,01	1,24 ± 0,01
Płoć M	1,20 ± 0,06	1,25 ± 0,01	1,34 ± 0,05	1,16 ± 0,00



Rys. 1. Zawartość tłuszczu w badanych gatunkach ryb małowcennych

Porównując otrzymane wyniki (tab. 1) z danymi uzyskanymi przez innych autorów, dla tych samych gatunków ryb, ale pochodzących z innych akwenów, można zauważyć, że średnia zawartość suchej masy była nieco niższa w rybach z jeziora Bełdany i jeziora Jeziorak Duży niż w rybach tego samego gatunku złowionych w Zalewie Wiślanym czy jeziorze Maróz oraz jeziorach Pomorza Zachodniego. I tak, średnia zawartość suchej masy w płoci z Zalewu Wiślanego wynosiła $20,75 \pm 0,66\%$, a w przypadku leszcza $22,40 \pm 1,10\%$ (Polak-Juszczak i Adamczyk 2009). W leszczach poławianych w jeziorze Maróz średnia zawartość suchej masy wynosiła $22,63 \pm 0,27\%$ (Żmijewski i in. 2006), a w przypadku osobników pochodzących z jezior Pomorza Zachodniego była jeszcze wyższa i sięgała 25% (Bienkiewicz i in. 2016). Podobnie wysoka (25%) była średnia zawartość suchej masy w krąpiach z jezior Pomorza Zachodniego (Bienkiewicz i in. 2016).

Zaobserwowane różnice w średniej zawartości suchej masy pomiędzy osobnikami pochodzącymi z jezior Bełdany i Jeziorak Duży, a tymi opisanymi wcześniej w literaturze, mogą wynikać w dużej mierze z różnic w wielkości osobników badanych w bieżącym projekcie i we wcześniejszych badaniach. Różnice w wielkości osobników mogą być z kolei związane z ich wiekiem, a co za tym idzie z różnym składem diety mogącym wpływać np. na zawartość tłuszczu. Innym wyjaśnieniem różnic mogą też być odmienne warunki pokarmowe w badanych akwenach. Należy też mieć na uwadze, że warunki pokarmowe mogą się różnić nie tylko między akwenami, ale nawet w tym samym zbiorniku mogą się zmieniać w czasie.

Inne gatunki ryb jeziorowych takie jak okoń czy lin z jeziora Hańcza charakteryzują się tylko nieznacznie wyższą zawartością suchej masy, odpowiednio 21,0% i 21,1% (Woźniak i in. 2013) w porównaniu z wynikami tego parametru dla ryb badanych w projekcie (tab. 1). Znacznie wyższymi zawartościami suchej masy, niż podane w tabeli 1, charakteryzował się karp hodowlany (26,5-30,2%) (Woźniak i in. 2013), co miało związek z wyższymi zawartościami tłuszczu (6,8-12,4%) przy zbliżonej lub nawet niższej zawartości białka (15,7-18,0%) (Woźniak i in. 2013).

W odniesieniu do średnich zawartości białka można stwierdzić, iż obserwowano mniejsze niż w przypadku suchej masy różnice w jego zawartości pomiędzy badanymi rybami pochodzącymi z jeziora Bełdany i jeziora Jeziorak Duży, a wartościami podawanymi przez innych badaczy dla Zalewu Wiślanego i jeziora Maróz (Polak-Juszczak i Adamczyk 2009, Żmijewski i in. 2006). Natomiast wyższe średnie zawartości białka odnotowano w krąpiu (20,95%) i płoci (20,53%) poławianych w jeziorach Pomorza Zachodniego (Bienkiewicz i in. 2016), co może mieć związek z wielkością badanych osobników.

Średnia zawartość popiołu w badanych rybach z obu jezior i sezonów (tab. 1) mieściła się w dość wąskim przedziale od 1,08 do 1,34% i można zauważyć, że na ogół była

niewco wyższa w rybach z jeziora Bełdany w porównaniu z osobnikami z jeziora Jeziorak Duży. Wartości te nie odbiegają od tych, które możemy znaleźć w literaturze dla leszcza z jeziora Maróz ($1,00 \pm 0,01\%$) (Żmijewski i in. 2006) i płoci z jeziora Hańcza – 1,2% (Woźniak i in. 2013).

Na podstawie danych zawartych w tabeli 1 można stwierdzić, iż porcja 150 g (Jarosz i in. 2012) badanych w projekcie ryb małowcennych zawiera 25,6-28,6 g białka, co stanowi połowę dziennej referencyjnej wartości spożycia tego składnika odżywczego dla osoby dorosłej (Rozp. (UE) nr 1169/2011). Jednocześnie przy średniej zawartości tłuszczu wynoszącej 1,5 g we wspomnianej porcji, ryby te charakteryzują się niską wartością kaloryczną – 116-128 kcal. Można zatem stwierdzić, iż badane ryby małowcenne są bardzo dobrym źródłem białka przy jednoczesnej niskiej wartości kalorycznej.

Makro i mikroelementy

Zawartości wybranych makro- i mikroelementów w rybach małowcennych z dwóch jezior woj. warmińsko-mazurskiego i dwóch sezonów połowowych przedstawiono w tabeli 2.

Wcześniejsze badania zawartości mikro- i makroelementów w tkankach mięśniowych ryb wskazywały na istnienie korelacji pomiędzy masą (w niektórych przypadkach także długością) osobników a zawartością niektórych pierwiastków np. żelaza (Łuczyńska i Paszczyk 2019). Uzyskane w projekcie wyniki dla płoci i leszcza z jezior woj. warmińsko-mazurskiego są dla większości mikro- i makroelementów podobne do tych uzyskanych dla ryb z Zalewu Wiślanego (Polak-Juszczak 2008), choć można wskazać na pewne rozbieżności wynikające być może z różnic w wielkości osobników badanych w omawianych akwenach. I tak zawartość wapnia, żelaza i chromu w płoci M i leszczu M i S z obu sezonów i jezior, jak również zawartość sodu w tkankach leszcza i płoci M z połowów jesiennych w jeziorach Bełdany i Jeziorak Duży (w przypadku płoci M także połowów wiosennych w jeziorze Bełdany) były niższe niż zawartość tych pierwiastków w rybach pochodzących z Zalewu Wiślanego (Polak-Juszczak 2008). Z kolei zawartość żelaza w mięśniach płoci z Pojezierza Olsztyńskiego (o masie $426,2 \pm 272,9$ g) wynosząca $1,005 \pm 0,435$ mg/kg m.m., uzyskana przez Łuczyńską i Paszczyk (2019), jest jeszcze niższa niż wartości uzyskane w mięśniach tych ryb w bieżących badaniach (tab. 2), co potwierdza obserwowaną przez Łuczyńską i Paszczyk (2019) ujemną korelację pomiędzy zawartością żelaza w mięśniach płoci a masą i także długością tych ryb. Stąd też małe osobniki płoci, do 200 g, mogą zawierać w mięśniach więcej żelaza niż ryby o masie 400 g.

Tabela 2

Zawartość wybranych makro- i mikroelementów w rybach małowcennych (mg/kg m.m.)
w zależności od sezonu i miejsca połowu

	Krap	Płoc M	Leszcz M	Leszcz S
Jezioro Jeziorak Duży, wiosna				
K	4243 ± 136	3855 ± 371	4085 ± 425	4210 ± 346
P	1897 ± 173	1798 ± 172	1730 ± 106	1872 ± 223
Na	565,4 ± 16,5	619,2 ± 71,4	462 ± 62,1	556,9 ± 46,7
Ca	459,5 ± 91,9	401,9 ± 24,4	345,1 ± 36,3	449,0 ± 85,3
Mg	284,5 ± 11,1	254,4 ± 7,7	259,8 ± 8,5	246,1 ± 6,8
Fe	3,64 ± 0,82	3,25 ± 0,40	3,01 ± 0,11	3,65 ± 0,61
Zn	4,78 ± 1,10	9,87 ± 0,52	4,28 ± 0,34	3,97 ± 0,42
Cu	0,315 ± 0,090	0,207 ± 0,079	0,223 ± 0,072	0,265 ± 0,093
Mn	0,475 ± 0,120	0,265 ± 0,101	0,248 ± 0,096	0,654 ± 0,214
Cr	0,081 ± 0,009	0,039 ± 0,012	0,044 ± 0,018	0,053 ± 0,020
Jezioro Bełdany, wiosna				
K	4587 ± 47	4287 ± 78	4124 ± 57	4093 ± 59
P	1756 ± 59	2057 ± 73	1744 ± 53	1727 ± 43
Na	420,4 ± 15,5	366,7 ± 7,2	488,0 ± 56,7	385,1 ± 6,1
Ca	314,2 ± 48,5	332,6 ± 72	328,7 ± 53,3	354,5 ± 49,6
Mg	265,1 ± 8,3	288,3 ± 5,6	255,0 ± 3,8	238,0 ± 6,9
Fe	3,46 ± 0,47	3,03 ± 0,06	3,15 ± 1,76	3,74 ± 1,13
Zn	3,76 ± 0,06	5,61 ± 0,36	4,15 ± 0,07	3,57 ± 0,26
Cu	0,451 ± 0,027	0,198 ± 0,034	0,212 ± 0,029	0,265 ± 0,076
Mn	0,555 ± 0,355	0,159 ± 0,045	0,278 ± 0,036	0,323 ± 0,039
Cr	0,087 ± 0,007	0,047 ± 0,010	0,037 ± 0,004	0,052 ± 0,036
Jezioro Jeziorak Duży, jesień				
K	3095 ± 60	3043 ± 89	3323 ± 303	3281 ± 314
P	1921 ± 94	2047 ± 64	1924 ± 127	2051 ± 179
Na	519,1 ± 24,4	335,9 ± 9,2	239,9 ± 16,9	332,1 ± 28,5
Ca	543,6 ± 39,3	608,2 ± 52,6	351,2 ± 70,7	446,1 ± 66,2
Mg	270,2 ± 4,3	291,6 ± 6,9	286,7 ± 13,3	289,7 ± 15,6
Fe	2,97 ± 0,31	3,91 ± 0,15	2,90 ± 0,29	4,01 ± 0,42
Zn	4,25 ± 0,15	6,18 ± 0,86	3,80 ± 0,14	3,78 ± 0,37
Cu	0,095 ± 0,010	0,108 ± 0,008	0,170 ± 0,051	0,148 ± 0,040
Mn	0,138 ± 0,037	0,099 ± 0,011	0,250 ± 0,070	0,289 ± 0,112
Cr	0,046 ± 0,009	0,044 ± 0,003	0,055 ± 0,006	0,058 ± 0,013
Jezioro Bełdany, jesień				
K	3102 ± 35	3408 ± 44	3118 ± 64	3510 ± 41
P	1896 ± 45	2093 ± 70	1956 ± 81	2008 ± 78
Na	325,6 ± 1,4	403,6 ± 8,8	252,1 ± 8,6	303,7 ± 4,7
Ca	391,9 ± 36,5	391,8 ± 34,4	408,9 ± 58,7	416,4 ± 109,2
Mg	246,1 ± 5,7	233,3 ± 4,4	224,7 ± 3,1	257,6 ± 4,1
Fe	3,30 ± 0,08	3,63 ± 0,38	3,91 ± 1,21	4,14 ± 0,54
Zn	4,32 ± 0,39	7,70 ± 0,49	4,36 ± 0,20	3,09 ± 0,39
Cu	0,106 ± 0,015	0,228 ± 0,022	0,099 ± 0,014	0,176 ± 0,009
Mn	0,100 ± 0,015	0,151 ± 0,013	0,223 ± 0,071	0,115 ± 0,024
Cr	0,051 ± 0,008	0,062 ± 0,005	0,045 ± 0,013	0,050 ± 0,005

Również w przypadku cynku Łuczyńska i Paszczyk (2019) stwierdziły ujemną korelację pomiędzy jego zawartością w tkance mięśniowej a długością osobników płoci, co może potwierdzać fakt, że zawartości cynku oznaczone w projekcie (tab. 2) dla mniejszych osobników były wyższe niż te uzyskane przez wspomniane autorki – $4,522 \pm 1,035$ mg/kg m.m.

Wyniki zawartości cynku w mięsie krąpi z Odry uzyskane przez Protasowickiego i in. (2007) (<2 mg/ kg m.m.) były zdecydowanie niższe niż uzyskane dla krąpia z jezior woj. warm.- maz. (tab. 2), co mogło wynikać z różnych warunków środowiskowych w obszarach, w których bytowały pozyskiwane do badań ryby. W publikacji Protasowickiego i in. (2007) brak niestety informacji odnośnie wielkości badanych osobników.

Pierwiastki takie jak wapń, magnez, fosfor, potas, żelazo, cynk, miedź, mangan i chrom są niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania organizmu człowieka, stąd też w unijnych przepisach prawnych podano ich dzienne referencyjne wartości spożycia dla osób dorosłych (RWS) (Rozp. (UE) nr 1169/2011). Wyjątek stanowi sód, często spożywany w postaci soli kuchennej, stąd też w rozp. (UE) nr 1169/2001 określono wartości referencyjne dla NaCl i samego chloru, ale nie dla sodu. Jednakże maksymalne dzienne spożycie sodu wyznaczyło już wcześniej WHO (WHO, 2003), a minimalna wartość spożycia tego pierwiastka podawana jest w źródłach literaturowych (Ziemiański, 2001).

Uśredniając wyniki badań makro- i mikroelementów w rybach małowodnych z dwóch sezonów połowowych i obu jezior, zawarte w tabeli 2, można oszacować, jakie ilości powyższych mikro- i makroelementów zostaną dostarczone do organizmu przy spożyciu porcji ryb o masie 150 g. Taką wielkość porcji ryb dziennie, wymiennie z mięsem oraz częściowo z jajami, wędlinami i nasionami roślin strączkowych zaleca się w normach żywieniowych (Jarosz i in. 2012). Wyniki tych szacunków przedstawiono w tabeli 3.

Wyniki przedstawione w tabeli 3 pokazują, że porcja badanych ryb (150 g), w postaci filetów bez skóry, pokrywa ponad 1/3 dziennej referencyjnej wartości spożycia (RWS) fosforu u dorosłego człowieka, ponad 1/4 RWS potasu, od 16% do 24% chromu i 10% magnezu, ponad 6% wapnia, a także 5-11% RWS cynku. Ryby te są zatem dobrym źródłem tych pierwiastków i warto by były wykorzystywane w zróżnicowanej diecie konsumentów.

Zgodnie z zapisami zawartymi w rozp. (UE) nr 1196/2011, żywność która zawiera ponad 15% referencyjnych wartości składników mineralnych w 100 g może być określana jako żywność zawierająca znaczącą ilość tych składników. Stąd też zawartość fosforu, potasu oraz chromu w 100 g porcji badanych ryb małowodnych można określić jako znaczącą.

Tabela 3

Zawartość wybranych makro- i mikroelementów w porcji 150 g (mg/150 g m.m.) filetów bez skóry ryb małowcennych oraz pokrycie dziennej referencyjnej wartości spożycia (RWS) tych pierwiastków przy spożyciu tej porcji. Do przeliczeń ujęto wartości średnie z sezonów połowowych oraz obu jezior (w nawiasach podano wartość procentową pokrycia RWS tych pierwiastków dla osób dorosłych)

	RWS* (mg)	Krąp	Płoc M	Leszcz M	Leszcz S
Ca	800	64,09 ± 15,21 (8,01%)	65,04 ± 17,50 (8,13%)	53,77 ± 8,61 (6,72%)	62,47 ± 11,92 (7,81%)
Mg	375	39,97 ± 2,37 (10,66%)	40,04 ± 3,88 (10,68%)	38,48 ± 3,60 (10,26%)	38,68 ± 3,31 (10,31%)
P	700	280,10 ± 16,86 (40,01%)	299,82 ± 22,30 (42,83%)	275,77 ± 20,18 (39,40%)	287,14 ± 27,61 (41,02%)
K	2000	563,51 ± 105,41 (28,18%)	547,27 ± 77,43 (27,36%)	549,34 ± 77,94 (27,47%)	566,03 ± 68,01 (28,30%)
Na**	575 ¹ , 2000 ²	68,65 ± 14,64 (11,94%, 3,43%)	64,70 ± 18,02 (11,25%, 3,24%)	54,08 ± 18,83 (9,40%, 2,70%)	59,17 ± 15,79 (10,29%, 2,96%)
Fe	14	0,50 ± 0,07 (3,58%)	0,64 ± 0,43 (4,57%)	0,49 ± 0,15 (3,47%)	0,58 ± 0,10 (4,17%)
Zn	10	0,64 ± 0,09 (6,42%)	1,10 ± 0,27 (11,01%)	0,62 ± 0,04 (6,22%)	0,54 ± 0,07 (5,40%)
Cu	1	0,036 ± 0,024 (3,63%)	0,028 ± 0,009 (2,78%)	0,026 ± 0,010 (2,64%)	0,032 ± 0,012 (3,20%)
Mn	2	0,048 ± 0,040 (2,38%)	0,025 ± 0,012 (1,26%)	0,037 ± 0,010 (1,87%)	0,052 ± 0,034 (2,59%)
Cr	0,04	0,010 ± 0,003 (24,83%)	0,007 ± 0,002 (18,02%)	0,007 ± 0,002 (16,94%)	0,008 ± 0,003 (19,92%)

*Rozp. (UE) 1169/2011

**W rozp. (UE) 1169/2011 nie podano dziennej referencyjnej wartości spożycia dla sodu.

¹minimalne dzienne spożycie sodu, Źródło: Ziemiański, 2001.

²maksymalne dzienne spożycie sodu, Źródło: WHO, 2003.

Zawartość tłuszczu

Ryby można podzielić na cztery kategorie w zależności od zawartości tłuszczu: ryby chude (<2%), średniotłuste (2-7%), tłuste (7-15%) i bardzo tłuste (>15%) (PN-A-86770:1999). Pomijając fakt, że zawartość tłuszczu w mięsie ryb może różnić się znacząco w zależności od gatunku, to jak już wspomniano wcześniej, w przypadku niektórych gatunków ryb może też ona podlegać dużym fluktuacjom związanym z takimi czynnikami, jak to czy ryba jest w okresie tarła lub intensywnego żerowania, co skutkuje dużymi różnicami w zawartości tłuszczu pomiędzy sezonami dla tego samego gatunku. Wpływ na zawartość tłuszczu mają też warunki pokarmowe w danym środowisku bytowania.

Oznaczone średnie zawartości tłuszczu pozwalają na zakwalifikowanie badanych ryb do ryb chudych. Średnia zawartość tłuszczu (dla obu sezonów połowu i obu jezior) w tkance mięśniowej wynosiła dla krąpia – 1,1%, dla płoci M oraz leszcza w sortymencie S – 1,0%, a dla leszcza w sortymencie M – 0,8%.

Średnią zawartość tłuszczu w tkance mięśniowej badanych gatunków ryb w zależności od okresu połowu i akwenu przedstawiono na rysunku 1. Jak pokazano, dla badanych gatunków i sortymentów ryb można zauważyć zarówno sezonowe różnice w zawartości tłuszczu, jak i różnice pomiędzy osobnikami pochodzącymi z dwóch różnych jezior. Stwierdzono wyższą zawartość tłuszczu w tkance mięśniowej płoci i leszczy złowionych jesienią aniżeli wiosną. Z kolei dla krąpia zaobserwowano odwrotną zależność. Należy jednak podkreślić, iż sezonowa zmienność zawartości tłuszczu nie jest w przypadku badanych ryb małowodnych tak znaczna jak dla ryb morskich takich jak szprot czy śledzie (Szylinder-Richert i in. 2010, Usydus i in. 2012).

Większe różnice w zawartości tłuszczu dla danego gatunku i sortymentu ryby zauważono ze względu na akwen bytowania niż na sezon. Ryby z jeziora Bełdany miały ogólnie wyższą zawartość tłuszczu w porównaniu do ryb z jeziora Jeziorak Duży (z wyjątkiem leszcza M), co może świadczyć o korzystniejszych warunkach pokarmowych w jeziorze Bełdany. Choć różnice w zawartości tłuszczu pomiędzy akwenami w liczbach względnych mogą się wydawać dość znaczące (nawet 30-40%) to biorąc pod uwagę liczby bezwzględne, nie ma dużych różnic pomiędzy rybami z obu jezior, jeśli chodzi o ich wartość odżywczą dla konsumenta.

Podobne zawartości tłuszczu w rybach małowodnych, pozwalające na zakwalifikowanie ich do ryb chudych, obserwowano w filecie płoci (0,65%) i leszcza (1,03%) (Łuczyńska i in. 2008) z jezior mazurskich, a także dla płoci z Zalewu Wiślanego (0,56%) (Polak-Juszczak i Adamczyk 2009). Z kolei wyższe zawartości tłuszczu, pozwalające na zakwalifikowanie do ryb średniotłustych, obserwowano zarówno dla płoci (śr. 3,92%) i leszcza (śr. 4,48%) z jezior Pomorza Zachodniego (Bienkiewicz i in. 2006), jak i dla leszcza z Zalewu Wiślanego ($2,59 \pm 1,26$ g/100 g) (Polak-Juszczak i Adamczyk 2009).

Również średnie zawartości tłuszczu w mięsie krąpia zaprezentowane przez Bienkiewicz i in. (2016) – 2,32% oraz przez Bienkiewicz i in. (2008), wynoszące <2,5%, są wartościami dwa razy większymi od przedstawionych na rys. 1.

Wyniki zawartości tłuszczu zbliżone do przedstawionych na rys. 1 dla mniejszych osobników płoci i leszcza z 6 rzek Polski uzyskali Mikołajczyk i in. (2020). Dla płoci o masie 35-37 g z rzeki Brdy oraz o masie 60-807 g z rzeki Wkry zawartość tłuszczu wynosiła odpowiednio – 0,93-1,09% oraz 1,22-2,41%. W przypadku leszcza zawartość tłuszczu wyniosła odpowiednio: 0,95-3,58% dla leszczy o masie 602-1624 g z rzeki Wisły; 1,47-2,09% dla leszczy o masie 950-1000 g z rzeki Odry w okolicach Wrocławia;

0,45-6,47% dla leszczy o masie 660-2460 g z rzeki Wisły w okolicach ujścia Warty; 0,65-1,84% dla leszczy o masie 30-800 g złowionych w rzece Brdzie; a także 8,28-18,36% dla leszczy z Wisły z okolic Krakowa o masie 2450-5300 g (Mikołajczyk i in. 2020).

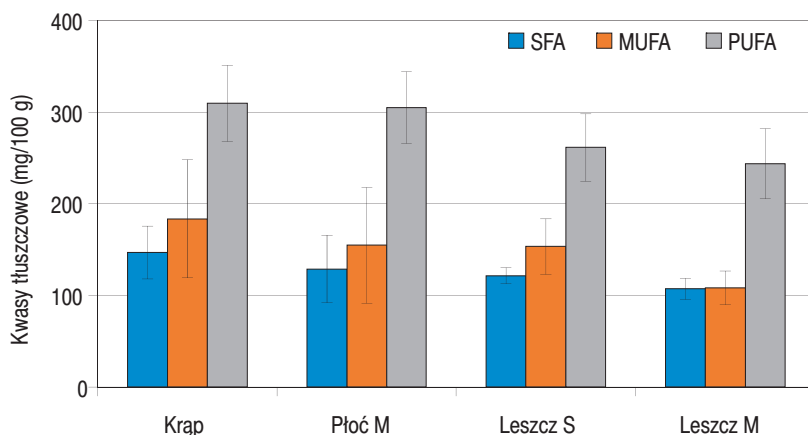
Wszystkie te obserwacje potwierdzają, że zawartość tłuszczu w mięsie ryb dość silnie zależy zarówno od warunków środowiskowych w których one bytują, jak i czynników biologicznych. Dlatego wartość odżywcza w odniesieniu do tłuszczu powinna być mierzona dla surowca danego pochodzenia.

Porównując wyniki zawartości tłuszczu w omawianych rybach małowcennych i w innych gatunkach ryb (tab. 2) można stwierdzić, iż są one zbliżone do wyników zawartości tłuszczu otrzymanych w rybach jeziorowych z Jeziora Hańcza takich jak lin czy okoń, odpowiednio 0,6% i 0,8% (Woźniak i in. 2013). Dużo wyższą zawartością tłuszczu charakteryzuje się natomiast karp hodowlany – 1,95-7,19% (w zależności od wielu czynników w tym od metody hodowli) (Tkaczewska i in. 2014).

Gatunki morskie na ogół są uważane za ryby tłuste, będące znacznie lepszym źródłem cennych kwasów tłuszczowych w diecie niż większość gatunków słodkowodnych, jednak zawartość tłuszczu w mięśniach dorsza oraz mintaja (dla których głównym rezerwuarem tłuszczu jest wątroba) jest jeszcze niższa niż w omawianych gatunkach, zawierają one bowiem odpowiednio 0,08 g i 0,09 g tłuszczu na 100 g części jadalnych (Usydus i in. 2011). Zawartość tłuszczu w morszczuku jest z kolei zbliżona do ryb małowcennych, szczególnie krąpia i wynosi $1,21 \pm 0,4\%$ (Ozyilmaz i in. 2017).

Kwasy tłuszczowe

Oprócz białka ryby są wyjątkowym i bogatym źródłem wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA). W drugiej połowie XX wieku nastąpiły zmiany w diecie człowieka, które spowodowały wyraźny wzrost spożycia nasyconych kwasów tłuszczowych (SFA) i wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny omega-6 (n-6 PUFA) oraz mniejsze spożycie wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny omega-3 (n-3 PUFA). Rzeczywistym sposobem poprawy tej sytuacji jest zwiększenie konsumpcji ryb, w których proporcje kwasów n-3 i n-6 są korzystne z punktu widzenia diety człowieka (Wang i in. 2006). Wprawdzie tłuszcze roślinne również zawierają duże ilości kwasów wielonienasyconych, jednak w wielu przypadkach przeważają w nich kwasy nienasycone z rodziny n-6. Dodatkowo ryby są jedynym znaczącym źródłem kwasu eikozapentaenowego (20:5n-3, EPA) i dokozaheksaenowego (22:6n-3, DHA), długołańcuchowych wielonienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny n-3, które zgodnie z wynikami badań odgrywają kluczową rolę w prawidłowym funkcjonowaniu całego organizmu, jak również zmniejszają ryzyko występowania szeregu chorób (Connor 2000, Glick i Fischer 2013).



Rys. 2. Zawartość bezwzględna kwasów tłuszczowych w poszczególnych gatunkach ryb

W mięsie badanych gatunków ryb dominowały PUFA (rys. 2). W niniejszych badaniach najwyższe średnie stężenie PUFA stwierdzono w filetach krąpia i płoci (odpowiednio 309,8 mg/100 g i 305,1 mg/100 g), natomiast najniższe u leszcza w sortymencie M (243,8 mg/100 g). Krąp miał też najwyższe średnie stężenie jednonienasyconych kwasów tłuszczowych (MUFA) i SFA (odpowiednio 183,7 mg/100 g i 146,9 mg/100 g). Najniższe średnie stężenia MUFA i SFA stwierdzono w mięśniach leszczy w sortymencie M (odpowiednio 108,1 mg/100 g i 107,0 mg/100 g). Wśród badanych gatunków ryb najniższą średnią wartość stosunku PUFA do SFA stwierdzono dla krąpia (2,1), natomiast najwyższą u płoci (2,5). Przy czym dla danego gatunku wartość stosunku PUFA do SFA była bardzo zróżnicowana. W zależności od sezonu i akwenu dla krąpia wynosiła od 2,0 do 2,5, a dla płoci wynosiła od 1,9 do 3,0 (tab. 4). Wiosną średnia wartość stosunku PUFA do SFA dla płoci złowionych w jeziorach Jeziorak Duży i Bełdany wynosiła odpowiednio 3,0 i 2,4, natomiast jesienią odpowiednio 2,6 i 1,9. Poza dietą, przyczyn zmian w składzie i zawartości kwasów tłuszczowych u ryb dzikich może być wiele i nie są jeszcze w pełni poznane (Gladyshev i in. 2017, 2018, Sushchik i in. 2017). Uważa się, że filogeneza w dużej mierze determinuje zawartość PUFA w rybach, a warunki środowiskowe wpływają na zawartość kwasów tłuszczowych u poszczególnych ryb. Uzyskane w niniejszych badaniach dla leszcza i płoci wartości stosunku PUFA do SFA są wyższe w porównaniu do wartości dostępnych w literaturze dla ryb złowionych na obszarze Polski. Dla leszcza złowionego latem w jeziorze Maróz wartość stosunku PUFA do SFA wynosiła 1,3 (Żmijewski i in. 2006). W badaniach Łuczyńskiej i Paszczyk (2019) średnia wartość stosunku PUFA do SFA dla leszcza i płoci złowionych jesienią w jeziorach Pojezierza Olsztyńskiego wynosiła odpowiednio 1,3 i 1,5. Średnia wartość stosunku PUFA do SFA

Tabela 4

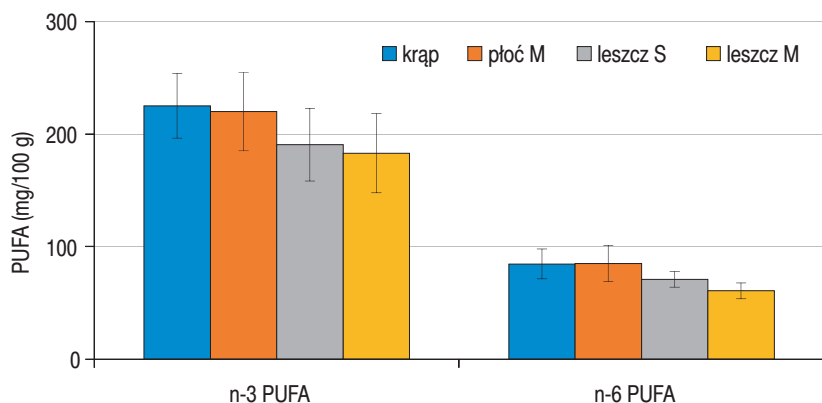
Zawartość kwasów tłuszczowych (mg/100 g) w badanych gatunkach ryb

	Krąp	Płoc M	Leszcz S	Leszcz M
Jezioro Jeziorak Duży, wiosna				
SFA	150,3 ± 6,1	91,3 ± 1,8	109,5 ± 3,3	97,9 ± 2,3
MUFA	169,5 ± 7,9	73,0 ± 0,7	115,3 ± 4,5	86,2 ± 2,0
PUFA	304,7 ± 11,8	271,2 ± 5,5	242,7 ± 7,1	223,2 ± 4,6
n-3 PUFA	226,6 ± 8,7	176,5 ± 3,6	167,2 ± 4,6	157,9 ± 3,2
n-6 PUFA	78,1 ± 3,1	94,7 ± 2,0	75,5 ± 2,4	65,3 ± 1,4
EPA+DHA	124,7 ± 4,4	102,9 ± 2,1	98,1 ± 3,2	95,0 ± 2,0
PUFA/SFA	2,0 ± 0	3,0 ± 0,0	2,2 ± 0	2,3 ± 0,0
n-3/n-6 PUFA	2,9 ± 0	1,9 ± 0,0	2,2 ± 0	2,4 ± 0,0
Jezioro Bełdany, wiosna				
SFA	181,3 ± 3,8	113,3 ± 9,9	121,6 ± 5,4	96,2 ± 2,2
MUFA	276,0 ± 5,3	143,0 ± 11,8	160,5 ± 6,6	103,7 ± 2,6
PUFA	371,2 ± 7,0	273,8 ± 22,8	290,6 ± 13,5	248,7 ± 6,0
n-3 PUFA	265,7 ± 5,1	214,4 ± 17,8	220,3 ± 10,2	196,7 ± 4,7
n-6 PUFA	105,5 ± 1,9	59,4 ± 5,1	70,2 ± 3,2	52,0 ± 1,4
EPA+DHA	156,2 ± 2,9	144,0 ± 12,1	137,4 ± 6,4	131,8 ± 3,1
PUFA/SFA	2,0 ± 0,0	2,4 ± 0,0	2,4 ± 0,0	2,6 ± 0,0
n-3/n-6 PUFA	2,5 ± 0,0	3,6 ± 0,0	3,1 ± 0,0	3,8 ± 0,0
Jezioro Jeziorak Duży, jesień				
SFA	104,0 ± 0,2	125,5 ± 2,3	122,5 ± 1,1	113,9 ± 1,9
MUFA	102,8 ± 0,7	161,3 ± 4,4	142,4 ± 1,2	133,6 ± 2,8
PUFA	261,7 ± 1,9	320,4 ± 6,9	214,7 ± 2,6	204,9 ± 2,6
n-3 PUFA	189,4 ± 1,4	223,6 ± 4,9	154,1 ± 1,9	147,6 ± 1,9
n-6 PUFA	72,4 ± 0,6	96,7 ± 2,0	60,6 ± 0,7	57,3 ± 1,0
EPA+DHA	114,0 ± 0,7	159,6 ± 3,3	82,6 ± 1,4	102,8 ± 1,3
PUFA/SFA	2,5 ± 0,0	2,6 ± 0,0	1,8 ± 0,0	1,8 ± 0,0
n-3/n-6 PUFA	2,6 ± 0,0	2,3 ± 0,0	2,5 ± 0,0	2,6 ± 0,0
Jezioro Bełdany, jesień				
SFA	151,8 ± 2,1	184,7 ± 11,7	131,8 ± 1,4	120,1 ± 9,5
MUFA	186,4 ± 2,0	241,7 ± 14,3	194,9 ± 2,1	109,0 ± 8,4
PUFA	301,4 ± 4,6	354,9 ± 21,6	298,5 ± 3,5	298,5 ± 22,2
n-3 PUFA	219,3 ± 3,4	265,9 ± 16,2	221,5 ± 2,6	230,3 ± 17,0
n-6 PUFA	82,0 ± 1,2	89,0 ± 5,4	77,0 ± 0,9	68,2 ± 5,3
EPA+DHA	141,4 ± 2,1	165,5 ± 10,2	143,5 ± 1,8	150,6 ± 11,1
PUFA/SFA	2,0 ± 0,0	1,9 ± 0,0	2,3 ± 0,0	2,5 ± 0,0
n-3/n-6 PUFA	2,7 ± 0,0	3,0 ± 0,0	2,9 ± 0,0	3,4 ± 0,0

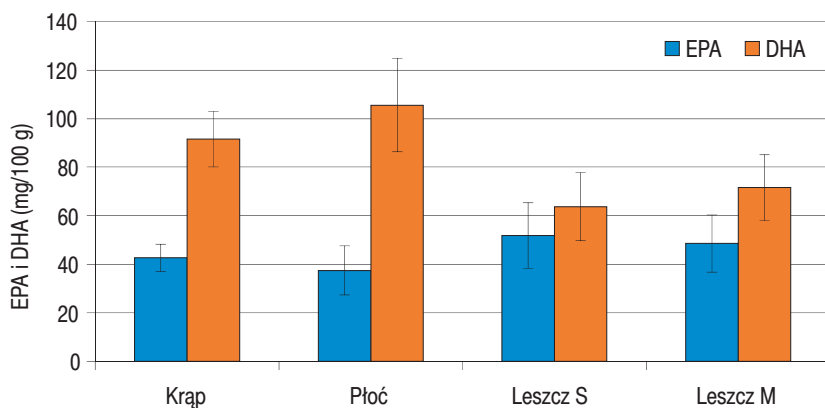
dla leszcza i płoci złowionych wiosną w wodach Zalewu Wiślanego wynosiła odpowiednio 1,0 i 1,4, przy czym autorzy zaobserwowali różnice w profilu kwasów tłuszczowych pomiędzy osobnikami różnych klas długości (Góra i in. 2022). W przypadku gatunków takich jak okoń, leszcz i płoć Góra i in. (2022) stwierdzili spadek zawartości procentowej PUFA, zwłaszcza EPA i DHA wraz ze wzrostem długości ryby. Można zatem przypuszczać, że wysoka wartość stosunku PUFA do SFA u ryb z jezior Jeziorak Duży i Bełdany jest związana z ich wielkością, ponieważ ryby badane w powyższych publikacjach były zdecydowanie większych rozmiarów. Przykładowo leszcze badane przez Żmijewskiego i in. (2006) ważyły 1483 ± 91 g.

W przypadku badanych gatunków ryb wśród PUFA dominowały kwasy tłuszczowe z rodziny n-3, których średni udział w sumie wszystkich kwasów tłuszczowych wynosił od 35,9% do 40,1% (rys. 3). Średnia wartość stosunku n-3 PUFA do n-6 PUFA dla badanych gatunków wynosiła 2,7, za wyjątkiem leszcza w sortymencie M, dla którego wynosiła 3,0. Przy czym wartość ta była bardzo zmienna w obrębie gatunku (tab. 4). Np. dla płoci średnia wartość stosunku n-3/n-6 PUFA wynosiła od 1,9 do 3,6 w zależności od sezonu i akwenu. W badaniach ryb z Pojezierza Olsztyńskiego i z jezior mazurskich średnia wartość n-3/n-6 PUFA dla płoci wynosiła 2,3 i 2,9, natomiast dla leszczy około 2,2 (Łuczyńska i in. 2008, Łuczyńska i Paszczyk 2019). Spożycie kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 PUFA do n-6 PUFA we współczesnej zachodniej diecie szacuje się na około 1:20-25. Badane gatunki ryb mają wyższy niż zalecany stosunek kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 i n-6, który powinien wynosić 1:5 (Sargent 1997). Zatem spożycie tych ryb dobroczynnie wpłynie na kształtowanie tej proporcji w codziennej diecie człowieka, co z żywieniowego punktu widzenia jest wysoce korzystne i pożądane.

O szczególnych prozdrowotnych właściwościach ryb w diecie człowieka decyduje w głównej mierze jednak bezwzględna zawartość EPA i DHA. Przy czym zawartość kwa-



Rys. 3. Zawartość bezwzględna wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (PUFA) w poszczególnych gatunkach ryb



Rys. 4. Zawartość bezwzględna kwasu eikozapentaenowego (EPA) i dokozaheksaenowego (DHA) w poszczególnych gatunkach ryb

sów tłuszczowych w mięsie ryb jest bardzo zróżnicowana i zależna od wielu czynników (Celik i in. 2005, Gladyshev i in. 2017, 2018, Szlinder-Richert i in. 2010, Taipale i in. 2016). W związku z tym różne gatunki ryb charakteryzują się dużym zróżnicowaniem w zawartości cennych dla zdrowia EPA i DHA, a różnice występują także między osobnikami tego samego gatunku. Przykładowo u dzikich ryb siejowatych suma EPA i DHA wynosiła od 1,87 do 17,60 mg/g mokrej masy (Gladyshev i in. 2017, 2018). W badanych rybach stężenie DHA wynosiło od 46,3 mg/100 g fileta w przypadku leszcza w sortymencie S złowionego jesienią w jeziorze Jeziorak Duży do 125,2 mg/100 g tkanki mięśniowej w przypadku płoci M złowionej jesienią w tym jeziorze. Najniższe stężenie EPA (26,1 mg/100 g) stwierdzono w tkance mięśniowej płoci M złowionej wiosną w jeziorze Jeziorak Duży, natomiast najwyższe (68,6 mg/100 g) w tkance mięśniowej leszcza w sortymencie S złowionych jesienią w jeziorze Beldany. Zawartość EPA i DHA w mięsie leszcza złowionego latem w jeziorze Maróz wynosiła odpowiednio 153 mg/100 g i 134,1 mg/100 g, przy czym leszcz ten charakteryzował się zawartością tłuszczu na poziomie aż 3,6% (Żmijewski i in. 2006). W badanych rybach ze względu na niską zawartość tłuszczu średnia sumaryczna zawartość EPA i DHA wynosiła od 115 mg/100 g tkanki w przypadku leszcza w sortymencie S do 143 mg/100 g tkanki w przypadku płoci M. Otrzymane wartości są podobne do tych zmierzonych dla płoci i leszcza w Zbiorniku Krasnojarskim (Rosja) (Sushchik i in. 2017).

Ze względu na udowodnione pozytywne wielokierunkowe działanie EPA i DHA na ludzki organizm wiele światowych organizacji uwzględniło je w swoich zaleceniach dietetycznych (Kris-Etherton i in. 2009), a Organizacja Narodów Zjednoczonych do spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) oraz Światowa Organizacja Zdrowia (WHO) zalecają promowanie regularnego spożywania ryb. Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA) rekomenduje u zdrowych osób dorosłych codzienne spożycie sumy EPA i DHA na

poziomie 250 mg (EFSA 2010). Przy czym dla kobiet w ciąży i w czasie laktacji, dzieci i osób starszych oraz osób z chorobami przewlekłymi niezakaźnymi, takimi jak choroby sercowo-naczyniowe, cukrzyca, otyłość i określone rodzaje nowotworów rekomendowane są inne wytyczne (Aranceta i Pérez-Rodrigo 2012, Koletzko i in. 2008).

Wysokimi stężeniami EPA i DHA charakteryzują się głównie tłuste ryby morskie, takie jak makreła, łosoś, śledź, tuńczyk i sardela (Mahaffey 2004). Jednak ryby słodkowodne również mogą być ich cennym źródłem, zwłaszcza biorąc pod uwagę ciągły niedobór kwasów tłuszczowych z rodziny n-3 w diecie człowieka. W celu zaspokojenia zalecanego przez EFSA dziennego spożycia EPA i DHA należałoby skonsumować porcję płoci o masie 181 g ± 42 g, krąpia – 189 g ± 26 g lub 222 g ± 50 g leszcza. Dla przykładu w celu dostarczenia tej samej ilości EPA+DHA należałoby spożyć ok. 559 g dorsza *Gadus morhua callarias*. Z kolei w przypadku pangii *Pangasius hypophthalmus* czy tilapii *Oreochromis niloticus*, dostępnych i stosunkowo popularnych na polskim rynku ryb hodowlanych, importowanych z Wietnamu i Chin, należałoby spożyć odpowiednio ok. 1008 g i 353 g. Dodatkowo pangia i tilapia zawierają więcej kwasów tłuszczowych n-6 PUFA niż n-3 PUFA (Usydus i in. 2011).

Witaminy A, D i E

Ryby uważane są za cenne źródło wielu składników odżywczych, w tym witamin rozpuszczalnych w tłuszczach (A, D, E). Witaminy należą do związków organicznych niezbędnych do prawidłowego funkcjonowania ludzkiego organizmu – wchodzi w skład koenzymów i enzymów, uczestniczą w wielu procesach metabolicznych i biochemicznych. Większość witamin człowiek musi pobrać z pożywieniem, tylko niektóre mogą być syntetyzowane w organizmie, np. witamina D, która powstaje w skórze z 7- dehydrocholesterolu w wyniku działania promieniowania UVB (Kosińska i in. 2008).

Witamina D reguluje metabolizm wapnia i fosforu, w związku z czym potrzebna jest do prawidłowej mineralizacji układu kostnego. Ponadto stymuluje wydzielanie insuliny, wpływa na funkcjonowanie mięśnia sercowego, zapobiega stanom zapalnym, reguluje ciśnienie krwi, chroni przed chorobami autoimmunologicznymi, reguluje wzrost komórek i ich różnicowanie (Olędzka i in. 2013). Produktami naturalnie bogatymi w witaminę D są przede wszystkim ryby i oleje z wątrób ryb, ale też sery, wątroba wołowa, jajka, gorzka czekolada. Ponieważ trudno jest zapewnić odpowiednie spożycie witaminy D wyłącznie poprzez dietę, zwykle zaleca się przyjmowanie suplementów zawierających witaminę D (Benedik 2022).

Witamina A bierze udział w procesie widzenia, transkrypcji genów, różnicowaniu komórek skóry, warunkuje prawidłowy rozwój komórek rozrodczych i proliferację komórek nabłonka, przez co korzystnie wpływa na stan skóry oraz wspomaga układ odporno-

ściowy (Zasada i Adamczyk 2018). Najwięcej witaminy A występuje w produktach pochodzenia zwierzęcego takich jak wątroba, niektóre gatunki ryb, jaja i produkty mleczne (Blaner 2020). Źródłem prowitaminy A są natomiast zielone warzywa liściaste, warzywa pomarańczowe i żółte (papryka, marchew, dynia), pomidory, oraz owoce (Blaner 2020, Solomons 2006).

Witamina E uznawana jest za jeden z najsilniejszych przeciwutleniaczy, dzięki czemu naturalnie spowalnia proces starzenia się komórek skóry i organów wewnętrznych. Pośredniczy też w przekazywaniu sygnałów w komórce, a także reguluje ekspresję genów (Szymańska i in. 2009). Głównymi źródłami witaminy E w diecie są oleje roślinne, nasiona i ziarna zbóż (Combs i McClung 2017).

W tabeli 5 zamieszczono zawartości stężeń retinolu (witamina A), cholekalcyferolu (witamina D) i α -tokoferolu (witamina E) w mięsie krąpia, leszcza i płoci.

Tabela 5

Zawartość cholekalcyferolu (witamina D) ($\mu\text{g}/100\text{ g m.m.}$), retinolu (witamina A) ($\mu\text{g}/100\text{ g m.m.}$) i α -tokoferolu (witamina E) ($\text{mg}/100\text{ g m.m.}$) w mięsie krąpia, leszcza i płoci w zależności od sezonu i miejsca połowu

	Krap	Płoc M	Leszcz M	Leszcz S
Jezioro Jeziorak Duży, wiosna				
Witamina D	1,1 \pm 0,2	2,4 \pm 0,2	1,7 \pm 0,3	2,1 \pm 0,4
Witamina A	<0,8	<0,8	<0,8	<0,8
Witamina E	0,31 \pm 0,03	0,45 \pm 0,04	0,1 \pm 0,02	0,1 \pm 0,02
Jezioro Bełdany, wiosna				
Witamina D	3,1 \pm 0,0	1,6 \pm 0,4	3,5 \pm 0,4	0,9 \pm 0,2
Witamina A	<0,8	1,2 \pm 0,1	<0,8	<0,8
Witamina E	0,6 \pm 0,04	0,83 \pm 0,04	0,26 \pm 0,04	0,25 \pm 0,02
Jezioro Jeziorak Duży, jesień				
Witamina D	1,4 \pm 0,2	1,2 \pm 0,1	3,1 \pm 0,1	0,8 \pm 0,0
Witamina A	1,4 \pm 0,1	1,3 \pm 0,1	<0,8	<0,8
Witamina E	0,47 \pm 0,02	0,47 \pm 0,05	0,28 \pm 0,01	0,08 \pm 0,01
Jezioro Bełdany, jesień				
Witamina D	3,8 \pm 0,7	1,8 \pm 0,3	3,7 \pm 0,5	0,8 \pm 0,1
Witamina A	<0,8	1,3 \pm 0,1	<0,8	<0,8
Witamina E	0,74 \pm 0,04	1,08 \pm 0,09	0,51 \pm 0,05	0,43 \pm 0,02

Średnia zawartość witaminy D w badanych rybach, niezależnie od gatunku, wynosiła 2,06 $\mu\text{g}/100\text{ g}$ tkanki mięśniowej. Najwyższe stężenie odnotowano w mięsie leszcza M złowionego wiosną w jez. Bełdany (3,7 $\mu\text{g}/100\text{ g}$), a najniższe w mięsie leszcza S złowionego jesienią w jez. Jeziorak Duży (0,8 $\mu\text{g}/100\text{ g}$). Dla większości badanych gatunków ryb wyższe stężenia witaminy D zaobserwowano w mięśniach ryb pobranych jesienią,

wyjątek stanowił leszcz S oraz płóc M złowione w jez. Jeziorak Duży, dla których wyższe stężenia witaminy D zaobserwowano wiosną.

Witamina A w mięsie wszystkich badanych ryb występowała na niskim poziomie stężeń. W 75% próbek jej stężenie było poniżej granicy oznaczalności (LOQ) (<0,8 µg/100 g), a w pozostałych 25 % tylko niewiele wyższe od wartości LOQ (1,2-1,4 µg/100 g).

W odróżnieniu do witamin A i D, witamina E obecna była w mięsie badanych ryb w największej ilości. Jej średnia zawartość wynosiła 0,44 mg/100 g tkanki. Największe stężenie oznaczono w mięśniach płoci M złowionej jesienią w jez. Bełdany (1,08 mg/100 g), a najniższe w mięśniach leszczy S i M złowionych wiosną z jez. Jeziorak Duży (0,1 mg/100 g). W większości badanych ryb wyższe stężenia witaminy E zaobserwowano w rybach złowionych jesienią. Wyjątek stanowił leszcz S złowiony w jez. Jeziorak Duży, u którego wyższe stężenie witaminy E oznaczono w mięsie ryb złowionych wiosną.

W porównaniu do ryb morskich (tab. 6), witaminy A, D i E występowały w mięsie krąpia, leszcza M i S i płoci M w małych ilościach. Oznaczone stężenia zbliżone były do tych zaobserwowanych w rybach chudych (głównie dorszowatych), w których zawartość tłuszczu w mięsie była porównywalna do oznaczonej w krąpiu, leszczu i płoci (<1,5%).

Danych literaturowych na temat zawartości witamin A, D i E w mięsie ryb słodkowodnych jest stosunkowo mało i w większości dotyczą one karpia hodowlanego. Zawartość witaminy E w mięsie ryb małowodnych nie różniła się znacząco od stężeń podanych dla karpia przez Szlinder-Richert i in. (2011) oraz przez Stancheva i in. (2013) (tab. 6), natomiast zawartości witaminy A były niższe w badanych rybach małowodnych (tab. 5). Z kolei zawartości witaminy D podane w tabeli 5, dla większości badanych ryb małowodnych, były niższe niż otrzymane dla karpia przez Szlinder-Richert i in. (2011), ale wyższe niż przedstawione przez Stancheva i in. (2013) (tab. 6).

Zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011ienne referencyjne wartości spożycia (RWS) omawianych witamin dla osób dorosłych wynoszą:

- 800 µg dla witaminy A,
- 5 µg dla witaminy D,
- 12 mg dla witaminy E (Rozp. (UE) nr 1169/2011).

W tabeli 7 przedstawiono wartości średnie wit. A, D i E w badanych rybach małowodnych oraz procent dziennej referencyjnej wartości spożycia tych witamin dla osoby dorosłej zawarty w 150 g porcji filetów bez skóry z tych ryb.

Wyniki zawarte w tabeli 7 pozwalają na stwierdzenie, że 150 g porcja leszcza M oraz krąpia dostarcza ponad 70% dziennej referencyjnej wartości spożycia witaminy D. Ponad 50% RWS wit. D zawiera 150 g porcja płoci, a najmniej z badanych ryb – taka sama porcja leszcza S – tylko 34,5% RWS wit. D. Można jednak stwierdzić, że choć ryby

Tabela 6

Zawartość witamin A, D i E w rybach morskich i słodkowodnych (dane literaturowe)

Gatunek	Wit. D ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	Wit. A ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	Wit. E ($\text{mg}/100\text{ g}$)	Literatura
Dorsz	2,0	<0,1	0,66	DHE 2013
Plamiak (dorszowate)	1,0	nb	0,49	
Panga	<0,1	1,35	0,23	
Makrela	54,0	8,0	0,43	
Pstrąg tęczy	25,0	7,89	0,44	
Tuńczyk	76,0	3,2	0,04	
Turbot	4,6	7,2	2,8	Stancheva 2012
Belona	5,8	21,7	0,39	
Widłak biały (dorszowate)	<0,7	0,65	0,038	Dias i in. 2003
Węgorz	16,0	887	2,40	
Molwa (dorszowate)	<0,7	8,6	0,13	
Labraks (okoniokształtne)	5,0	36	0,17	
Pstrąg tęczy	19,0	8,8	0,13	
Dorada	6,9	30,6	1,41	Öhrvik i in. 2012
Okoń morski	4,7	23,9	1,59	
Grenadier (dorszowate)	0,2	3,8	0,32	
Łosoś	8,2	6,9	0,35	
Czarniak (dorszowate)	0,2	3,4	0,92	
Karp	7,46	7,69	0,28	Szlinder-Richert i in. 2011
Karp	1,1	2,7	0,618	Stancheva i in. 2013
Karp	nb	23,52	0,46	Özyurt i in. 2009
Sandacz	nb	nb	0,94	
Sum europejski	nb	6,3	0,80	

nb – nie badano

Tabela 7

Średnia zawartość witamin A ($\mu\text{g}/150\text{ g m.m.}$), D ($\mu\text{g}/150\text{ g m.m.}$) i E ($\text{mg}/150\text{ g m.m.}$) w rybach dla gatunku/sortymentu, jeziora oraz sezonu połowu (w nawiasach podano wartość procentową pokrycia dziennej referencyjnej wartości spożycia (RWS) tych witamin dla osób dorosłych w porcji 150 g filetów bez skóry)

	Krąp	Płoc M	Leszcz M	Leszcz S
Witamina D	3,53 (70,5%)	2,63 (52,5%)	4,50 (90,0%)	1,73 (34,5%)
Witamina A	<1,43 (<0,18%)	1,73 (0,21%)	<1,2 (<0,15%)	<1,2 (<0,15%)
Witamina E	0,80 (6,6%)	1,06 (8,85%)	0,43 (3,6%)	0,32 (2,7%)

te zaliczane są do kategorii ryb chudych, stanowią dobre źródło witaminy D w diecie konsumentów.

Ponadto, we wspomnianym rozporządzeniu określono, że dana witamina występuje w żywności w ilości znaczącej, jeśli jej zawartość w 100 g produktu wynosi co najmniej 15% referencyjnych wartości spożycia. Oznacza to, że we wszystkich badanych rybach małowcennych witamina D występuje w ilościach znaczących.

Podsumowanie

Ryby z połowów jeziorowych określane mianem małowcennych, jak płóć w sortymencie M, leszcz w sortymencie M i S oraz krąp stanowią w obecnych czasach wyzwanie dla gospodarstw rybackich. Trudna obróbka tych ryb związana z ich małymi rozmiarami, obecnością tusek oraz rozwidlonych ości śródmięśniowych powoduje małe zainteresowanie nimi zarówno gospodarstw rybackich, jak i konsumentów. Dodatkowo niskie ceny tych ryb prowadzą do ukierunkowywania się rybaków na połowy innych gatunków. Stąd też coraz niższe połowy ryb małowcennych mogą prowadzić do niekorzystnych zmian w strukturze gatunkowej ryb jeziorowych.

Jednym z rozwiązań promujących wyższe połowy ryb małowcennych, a zarazem przeciwdziałających wspomnianym wyżej niekorzystnym zjawiskom jest zwiększenie popytu na nie, poprzez stworzenie na ich bazie oferty produktów o charakterze żywności wygodnej, których sprzedaż czyniłaby efektywnymi połowy i przetwórstwo tych ryb. Określenie przydatności tych ryb do wytwarzania gotowych do spożycia (RTE – ready-to-eat) lub obróbki termicznej (RTC – ready-to-cook) produktów rybnych, a także ich późniejszej promocji, wymaga poznania zawartości ich składników odżywczych. Jak pokazują opisane wyżej badania, ryby określane mianem małowcennych są dobrym źródłem białka zwierzęcego. Porcja 150 g (Jarosz i in. 2012) tych ryb dostarcza średnio 25,6-28,6 g białka, co sprawia, że pomimo trudności w obróbce, ich mięso może stanowić surowiec do wytwarzania produktów będących źródłem tego składnika. Ponadto ryby te (w porcji o masie 150 g) pokrywają ponad 30% (w tym leszcz M aż 90%) dziennej referencyjnej wartości spożycia witaminy D dla osób dorosłych. Ta sama porcja ryb małowcennych jest także dobrym źródłem fosforu, potasu oraz chromu. A co ważne mięso płoci w sortymencie M zawiera wyższe zawartości cynku, manganu i żelaza niż większe sortymenty tego gatunku, co zostało wykazane przez Łuczyńską i Paszczyk (2019). Ryby małowcenne należy zaliczyć do ryb chudych (zaw. tłuszczu <2%)(PN-A-86770:1999), pomimo to jednak są one źródłem niezbędnych nienasyconych kwasów tłuszczowych z rodziny omega-3, takich jak EPA i DHA, a porcja filetów bez skóry z tych ryb o masie 230 g zapewnia zaspokojenie zalecanego przez EFSA dziennego spożycia EPA i DHA. Ryby

małocenne nie zawierają tyle EPA i DHA co tłuste ryby morskie, ale z pewnością mięso mniejszych ryb karpiowatych może stanowić uzupełnienie diety konsumentów w te ważne dla organizmu składniki.

Takie gatunki jak krąp, płóc M oraz leszcz M i S charakteryzują się składem substancji odżywczych pozwalającym zaprojektować na ich bazie produkty o wysokiej jakości odżywczej. Obecnie wielu konsumentów interesuje się rolą żywności w utrzymaniu zdrowia, co sprawia, że producenci żywności mogą wykorzystać ten aspekt jako element strategii marketingowej. Jednym ze sposobów na wyróżnienie swojego produktu jest umieszczanie na etykietach oświadczeń zdrowotnych i żywieniowych, co jest regulowane przepisami wspólnotowymi (Rozp. (WE) nr 1924/2006).

Skład chemiczny mięsa wspomnianych gatunków spełnia warunki do zastosowania następujących oświadczeń żywieniowych:

- wysoka zawartość kwasów tłuszczowych omega-3 (warunkiem umożliwiającym stosowanie tego oświadczenia jest zawartość w produkcie kwasów EPA i DHA na poziomie co najmniej 80 mg/100g i 100 kcal);
- niska zawartość tłuszczów nasyconych (warunkiem umożliwiającym stosowanie tego oświadczenia jest zawartość w produkcie SFA na poziomie do 1,5 g/100 g) (Rozp. (WE) nr 1924/2006).

Oczywiście możliwość umieszczenia tych oświadczeń na etykiecie uzależniona byłaby od receptury gotowego produktu, czyli od tego jakie dodatki i w jakich ilościach zastosowano do jego wytworzenia.

Niemniej jednak przeprowadzone badania pozwalają na ukierunkowanie dalszego przetwarzania ryb małocennych na wyroby, które będą źródłem białka i innych wspomnianych składników odżywczych, a jednocześnie będą mogły charakteryzować się stosunkowo niską kalorycznością. Produkcja takich wyrobów mogłaby doprowadzić do zwiększenia połowów ryb małocennych i jednocześnie dostarczyć konsumentom produktów zawierających cenne składniki odżywcze. Innym efektem takich działań byłoby przypomnienie smaku leszcza czy płoci konsumentom, którzy często już tego smaku nie pamiętają, z uwagi na większą dostępność na rynku produktów rybołówstwa i akwakultury z innych gatunków ryb.

Literatura

- Aranceta J., Pérez-Rodrigo C. 2012 – Recommended dietary reference intakes, nutritional goals and dietary guidelines for fat and fatty acids: A systematic review – *British Journal of Nutrition* 107(S2): S8-S22.
- Benedik E. 2022 – Sources of vitamin D for humans – *Int J Vitam Nutr Res* 92(2): 118-125.

- Bienkiewicz G., Domiszewski Z., Kuszyński T. 2008 – Ryby słodkowodne jako źródło niezbędnych nie nasyconych kwasów tłuszczowych NNKT – *Magazyn Przemysłu Rybnego* 3(63): 58-59.
- Bienkiewicz G., Tokarczyk G., Skorodzyńska A. 2016 – Nutritional value of freshwater dish from West Pomeranian lakes – *Towaroznawcze Problemy Jakości* 1 (46): 45-51.
- Blaner W.S. 2020 – Vitamin A and Provitamin A Carotenoids – W: *Present Knowledge in Nutrition* (Red.) B.P. Marriott, D.F. Birt, V.A. Stallings, A.A. Yates, 11th ed. Cambridge, Massachusetts: Wiley-Blackwell: 73-91.
- Celik M., Diler A., Kucukgulmez A. 2005 – A comparison of the proximate compositions and fatty acid profiles of zander (*Sander lucioperca*) from two different regions and climatic conditions – *Food Chemistry*, 92: 637-641.
- Combs G. F., McClung J. P. 2017 – Chapter 8 – Vitamin E – W: *The Vitamins: Fundamental Aspects in Nutrition and Health*, Fifth Edition (Red.) G.F. Combs G. F., J.P. McClung. Elsevier Inc.: 207-242.
- Connor W.E. 2000 – Importance of n-3 fatty acids in health and disease – *American Journal of Clinical Nutrition* 71: 171S-175S.
- DHE. 2013 – Nutrient analysis of fish and fish products. Summary report – Prepared by the Food Composition and Diet Team, Public Health Directorate, Department of Health, Crown, https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/167921/Nutrient_analysis_of_fish_and_fish_products_-_Summary_Report.pdf.
- Dias M.G., Sanchez M.V., Bartolo H., Oliveira L. 2003 – Vitamin content of fish and fish products consumed in Portugal – *Electron. J. Environ. Agric. Food Chemistry* 2: 510-513.
- EFSA. 2010 – Scientific Opinion on Dietary Reference Values for fats, including saturated fatty acids, polyunsaturated fatty acids, monounsaturated fatty acids, *trans* fatty acids, and cholesterol – EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA), European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy, <https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2010.1461>.
- Gladyshev, M.I., Sushchik, N.N., Makhutova, O.N., Glushchenko L.A., Rudchenko A.E., Makhrov A.A., Borovikova E.A., Dgebuadze Y.Y. 2017 – Fatty Acid Composition and Contents of Seven Commercial Fish Species of Genus *Coregonus* from Russian Subarctic Water Bodies – *Lipids* 52: 1033-1044.
- Gladyshev M.I., Sushchik N.N., Tolomeev A.P., Dgebuadze Y.Y. 2018 – Meta-analysis of factors associated with omega-3 fatty acid contents of wild fish – *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 28: 277-299.
- Glick N.R., Fischer M.H. 2013 – The Role of Essential Fatty Acids in Human Health – *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine* 18(4): 268-289.
- Góra A., Szlinder-Richert J., Kornijów R. 2022 – Are fatty acids in fish the evidence of trophic links? A case study from the southern Baltic Vistula Lagoon – *Oceanologia* 64(4): 567-582.
- Folch J., Lees M., Sloane-Stanley G.M. 1957 – A Simple Method for the Isolation and Purification of Total Lipids from Animal Tissues – *The Journal of Biological Chemistry* 226: 497-509.
- Jarosz M., Respondek W., Wolnicka K., Sajór I., Wierzejska R. 2012 – Zalecenia dotyczące żywienia i aktywności fizycznej – W: *Normy żywienia dla populacji polskiej – nowelizacja*. (Red.) M. Jarosz, Wyd. IŻŻ, Warszawa: 154-171.

- Koletzko B., Lien E., Agostoni C., Bohles H., Campoy C., Cetin I., Decsi T., Dudenhausen J.W., Dupont C., Forsyth S., Hoesli I., Holzgreve W., Lapillonne A., Putet G., Secher N.J., Symonds M., Szajewska H., Willatts P., Uauy R. 2008 – The roles of long-chain polyunsaturated fatty acids in pregnancy, lactation and infancy: review of current knowledge and consensus recommendations – *Journal of Perinatal Medicine* 36: 5-14.
- Kosińska J., Billing-Marczak K., Krotkiewski M. 2008 – Nowe nieznane funkcje witaminy D. *Borgis – Medycyna Rodzinna* 2: 34-47.
- Kris-Etherton P.M., Grieger J.A., Etherton T.D. 2009 – Dietary reference intakes for DHA and EPA – *Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids* 81: 99-104.
- Łuczyńska J., Borejszo Z., Łuczyński M. 2008 – The Composition of Fatty Acids in Muscles of Six Freshwater Fish Species from the Mazurian Great Lakes (Northeastern Poland) – *Fisheries & Aquatic Life* 16(2): 167-178.
- Łuczyńska J., Paszczyk B. 2019 – Health Risk Assessment of Heavy Metals and Lipid Quality Indices in Freshwater Fish from Lakes of Warmia and Mazury Region, Poland – *International Journal of Environmental Research and Public Health* 16, 3780.
- Mahaffey K.R. 2004 – Fish and shellfish as dietary sources of methylmercury and the omega-3 fatty acids, eicosahexaenoic acid and docosahexaenoic acid: risks and benefits – *Environmental Research* 95: 414-428.
- Mikołajczyk Sz., Warenik-Bany M., Maszewski S., Pajurek M. 2020 – Dioxins and PCBs – Environment impact on freshwater fish contamination and risk to consumers – *Environ. Pollut.*, Vol. 263, 114611.
- Olędzka R. 2013 – Witamina D w świetle badań ostatnich lat – *Bromat.Chem.Toksykol.-XLVI* 2, 121-131.
- Ozyilmaz A., Demirci A., Konuskan D.B., Demirci S. 2017 – Macro minerals, micro minerals, heavy metal, fat, and fatty acid profiles of European hake (*Merluccius merluccius* Linnaeus, 1758) caught by gillnet – *J Entomol Zool Stud* 5 (6): 272-5.
- Öhrvik V., von Malmborg A., Mattisson I., Wrestling S., Lstrand Ch. 2012 – Fish, shellfish and fish products - analysis of nutrients – The National Food Agency Report Series No 1/2012, Livsmedels Verket, National Food Agency, Sweden. <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/rapporter/2012/fish-shellfish-and-fish-products--analysis-of-nutrients-rapport-1-2012.pdf>.
- Özyurt G., Polat A., Löker G. 2009. Vitamin and mineral content of pike perch (*Sander lucioperca*), common carp (*Cyprinus carpio*), and European catfish (*Silurus glanis*) – *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences* 4: 351-356.
- Polak-Juszczak L. 2008 – Składniki mineralne w wybranych gatunkach ryb z Zalewu Wiślanego – *Bromatol.Chem.Toksykol.-XLI* 3: 858-861.
- Polak-Juszczak L., Adamczyk M. 2009 – Jakość i skład aminokwasowy białka ryb z Zalewu Wiślanego – *Nauka. Technologia. Jakość* 64: 75-83.
- PN-A-04018:1975/Az3:2002 Produkty rolniczo-żywnościowe – Oznaczanie azotu metodą Kjeldahla i przeliczanie na białko.
- PN-A-86770:1999 Ryby i przetwory rybne. Terminologia.
- PN-A-86783:1962 Ryby i przetwory rybne. Oznaczanie zawartości wody.
- PN-EN 12821:2002 Artykuły żywnościowe – Oznaczanie zawartości witaminy D metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej – Pomiar cholekalcyferolu (D3) i ergokalcyferolu (D2).

- PN-EN 12822:2002 Artykuły żywnościowe – Oznaczanie zawartości witaminy E metodą wysokosprawnej chromatografii cieczowej – Pomiar alfa-, beta-, gama- i delta-tokoferoli.
- PN-EN ISO 12966-2:2017-05 Oleje i tłuszcze roślinne oraz zwierzęce — Chromatografia gazowa estrów metylowych kwasów tłuszczowych – Część 2: Przygotowanie estrów metylowych kwasów tłuszczowych.
- PN-R-64795:1976 Pasze. Oznaczanie zawartości popiołu.
- Protasowicki M., Ciereszko W., Perkowska A., Ciemniak A., Bochenek I., Brucka-Jastrzębska E., Błachuta J. 2007 – Metale ciężkie i chlorowane węglowodory w niektórych gatunkach ryb z rzeki Odry – Rocznik Ochrony Środowiska 9: 95-105.
- Rozporządzenie (WE) nr 1924/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 20 grudnia 2006 roku (Dz.U. L 404 z 30.12.2006 s. 9, z późn zm.).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 21 sierpnia 2019 r. w sprawie wymiarów i okresów ochronnych organizmów morskich oraz szczegółowych warunków wykonywania rybołówstwa komercyjnego (t.j. Dz.U. 2022 poz. 1556).
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1169/2011 z dnia 25 października 2011 r. w sprawie przekazywania konsumentom informacji na temat żywności, zmiany rozporządzeń Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1924/2006 i (WE) nr 1925/2006 oraz uchylecia dyrektywy Komisji 87/250/EWG, dyrektywy Rady 90/496/EWG, dyrektywy Komisji 1999/10/WE, dyrektywy 2000/13/WE Parlamentu Europejskiego i Rady, dyrektyw Komisji 2002/67/WE i 2008/5/WE oraz rozporządzenia Komisji (WE) nr 608/2004 (Dz.U. L 304 z 22.11.2011, s. 18, z późn. zm.).
- Sargent J.R. 1997 – Fish oils and human diet. *British Journal of Nutrition* 78(1): 5-13.
- Solomons N.W. 2006 – Vitamin A – In: Bowman B, Russell R, eds. *Present Knowledge in Nutrition*. 9th ed. Washington, DC: International Life Sciences Institute: 157-83.
- Stancheva M., Dobрева D.A. 2013 – Bulgarian marine and freshwater fishes as a source of fat-soluble vitamins for a healthy human diet – *Foods* 2(3): 332-337.
- Stancheva M., Galunska B., Dobрева A.D., Merdzhanova A. 2012 – Retinol, alpha-tocopherol and fatty acid content in Bulgarian Black Sea fish species – *Grasas y Aceites* 63: 152-157.
- Sushchik N.N., Rudchenko A.E., Gladyshev M.I. 2017 – Effect of season and trophic level on fatty acid composition and content of four commercial fish species from Krasnoyarsk Reservoir (Siberia, Russia) – *Fisheries Research* 187: 178-187.
- Szlinder-Richert J., Usydus Z., Malesa-Ciećwierz M., Polak-Juszczak L., Ruczyńska W. 2011 – Marine and farmed fish on the Polish market: Comparison of the nutritive value and human exposure to PCDD/Fs and other contaminants – *Chemosphere* 85: 1725-1733.
- Szlinder-Richert J., Usydus Z., Wyszynski M., Adamczyk M. 2010 – Variation in fat content and fatty-acid composition of the Baltic herring *Clupea harengus membras* – *Journal of Fish Biology* 77: 585-599.
- Szymańska R., Nowicka B., Kruk J. 2009 – Witamina E — metabolizm i funkcje – *Problemy Nauk Biologicznych* 58, Numer 1–2 (282–283): 199-210.
- Taipale S.J., Vuorio K., Strandberg U., Kahilainen K.K., Jarvinen M., Hiltunen M., Peltomaa E., Kankaala P. 2016 – Lake eutrophication and brownification downgrade availability and transfer of essential fatty acids for human consumption – *Environment International* 96: 156-166.
- Tkaczewska J., Migdał W., Kulawik P. 2014 – The quality of carp (*Cyprinus carpio* L.) cultured in various Polish regions – *J Sci Food Agric*. 94(14):3061-7. doi:10.1002/jsfa.6661.
- Usydus Z., Szlinder-Richert J., Adamczyk M. 2012 – Variations in proximate composition and fatty acid profiles of Baltic sprat (*Sprattus sprattus balticus*) – *Food Chemistry* 130 (2012): 97-103.

- Usydus Z., Szlinder-Richert J., Adamczyk M., Szatkowska U. 2011 – Marine and farmed fish in the Polish market: Comparison of the nutritional value – *Food Chemistry* 126: 78-84.
- Usydus Z., Szlinder-Richert J., Polak-Juszczak L., Malesa-Ciećwierz M., Dobrzański Z. 2009 – Study on the raw fish oil purification from PCDD/F and dl-PCB- industrial tests – *Chemosphere* 74: 1495-1501.
- Wang C.C., Harris W.S., Chung M., Lichtenstein A.H., Balk E.M., Kupelnick B., Jordan H.S., Lau J. 2006 – n-3 fatty acids from fish or fish-oil supplements, but not alpha-linolenic acid, benefit cardiovascular disease outcomes in primary- and secondary-prevention studies: a systematic review – *American Journal of Clinical Nutrition* 84: 5-17.
- WHO. 2003 – Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a Joint FAO/WHO expert consultation – WHO, Geneva.
- Wołos A., Draszkievicz-Mioduszevska H. 2022 – Wielkość i charakterystyka jeziorowej produkcji rybackiej w 2021 roku – W: Działalność podmiotów rybackich i wędkarskich w 2021 roku. Uwarunkowania gospodarcze, ekonomiczne, środowiskowe i klimatyczne (Red.) A. Cejko i A. Wołos, IRS, Olsztyn: 13-23.
- Wołos A., Draszkievicz-Mioduszevska H., Mickiewicz M. 2018 – Wielkość i charakterystyka jeziorowej produkcji rybackiej w 2017 roku – W: Działalność podmiotów rybackich i wędkarskich w 2017 roku (Red.) A. Wołos i M. Mickiewicz, IRS, Olsztyn: 9-20.
- Woźniak M., Poczyczyński P., Kozłowski K. 2013 – The nutritional value of selected species of fish from lake and fish farms of North-Eastern Poland – *Pol. J. Natur. Sc.* 28(2): 295-304.
- Zasada M., Adamczyk A. 2018 – Witamina A. Budowa i mechanizm działania – *Kosmetologia Estetyczna* nr 5: 517-521.
- Ziemiański Ś. (Red.). 2001 – Normy żywienia człowieka. Fizjologiczne podstawy – PZWL, Warszawa.
- Żmijewski T., Kujawa R., Jankowska B., Kwiatkowska A., Mamcarz A. 2006 – Slaughter yield, proximate and fatty acid composition and sensory properties of rapfen (*Aspius aspius* L) with tissue of bream (*Abramis brama* L) and pike (*Esox lucius* L) – *Journal of Food Composition and Analysis* 19: 176-181.

Projekcja efektywności ekonomicznej produkcji wyrobów z ryb małowartościowych

Joanna Krupska, Adam Mytlewski, Olga Szulecka

Zakład Ekonomiki Rybackiej, Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy

Wstęp

Kluczowym aspektem popularyzacji produktów z ryb małowartościowych w Polsce jest ich potencjał ekonomiczny i zyskowość. Parametry te są niezbędnym warunkiem podjęcia przez przedsiębiorców wyzwań polegających na sfinansowaniu inwestycji a następnie prowadzeniu biznesu. Efektywność produkcji warunkowana jest kilkoma kluczowymi elementami takimi jak organizacja pracy, skala produkcji i rynki sprzedaży. Niewątpliwie każdy z tych elementów determinuje indywidualnie przedsięwzięcia i ich efektywność.

Warunkiem powodzenia tego typu przedsięwzięć, jest systematyczny dostęp do surowca. Od lat zmniejszają się połowy ryb określanych mianem małowartościowych tj. małych i średnich leszczy, małych płoci i krąpi. Rybacy nie są jednak zainteresowani ich pozyskaniem z uwagi na uciążliwość przy połowie a niską cenę tych ryb, wynikającą z trudności w obróbce zarówno przez gospodarstwa rybackie, jak i konsumentów. Sytuacja taka była już wskazywana pod koniec ubiegłego wieku, kiedy to w badaniach 15 gospodarstw rybackich płoć M jako gatunek małowartościowy zakwalifikowało 10 z nich, krąpia 11, a leszcza M (wraz z N) – 12 podmiotów (Mickiewicz 2000). Wyniki badań przeprowadzonych w ramach omawianego projektu „Zmniejszenie negatywnego wpływu rybactwa śródlądowego na środowisko wodne poprzez innowacyjne zagospodarowanie małowartościowych gatunków ryb” w 2021 roku przez Instytut Rybactwa Śródlądowego wśród 28 gospodarstw rybackich (szerzej opisane w rozdziale M. Mickiewicza) pozwoliły na uznanie za gatunek małowartościowy również leszcza w sortymencie S.

Jednym z istotnych założeń sukcesu popularyzacji produktów z ryb małowartościowych powinna być bardziej zmechanizowana obróbka ryb przez gospodarstwa rybackie

i zaoferowanie konsumentom produktów o charakterze żywności wygodnej, gotowej do spożycia RTE – ready-to-eat lub do obróbki cieplnej RTC – ready-to-cook.

W ramach projektu opracowano trzy rodzaje wyrobów z ryb małowcennych, dwa wyroby RTE i jeden RTC, które spełniają wymagania prawne z zakresu bezpieczeństwa żywności oraz uzyskały akceptację konsumentów. Ich wdrożenie wymaga jednak określenia ekonomiki ich produkcji. Stąd też celem badań była projekcja kosztu jednostkowego wytworzenia produktów z ryb małowcennych opracowanych w ramach projektu, a także analiza potencjalnej marży brutto dla tych wyrobów.

1. Pulpety z płoci z kaszą pęczak w sosie pomidorowym. Produkt sterylizowany

Pierwszym analizowanym z punktu widzenia efektywności ekonomicznej produktem z ryb małowcennych są pulpety z płoci. Partia pilotażowa tych produktów wykonana została w formie produkcji małoskalowej dedykowanej dla małych i średnich podmiotów. Postać produktu to słoiki z zawartością pulpetów z mięsa płoci z kaszą pęczak w sosie pomidorowym (o masie netto 260 g) (fot. 1). Produkt jest sterylizowany, a zatem przystosowany jest do długoterminowego przechowywania w temperaturze pokojowej.

Celem niniejszej analizy jest ustalenie kosztu jednostkowego produktu i ocena możliwości do osiągnięcia marży brutto jaką może uzyskać producent niniejszego wyrobu.



Fot. 1. Pulpety z płoci z kaszą pęczak w sosie pomidorowym

Marża brutto jest różnicą pomiędzy jednostkowym kosztem bezpośrednim wytworzenia produktu a możliwą do uzyskania ceną rynkową. Koszt bezpośredni to suma wszystkich kosztów, jakie musi ponieść dodatkowo istniejący podmiot, aby uruchomić i przeprowadzić odpowiednie procesy produkcyjne (Jerzemowska 2006). Przyjęto założenie oceny efektywności - a więc sprawności działania mierzonej stosunkiem efektów pieniężnych w relacji do poniesionych nakładów ujmowanych wartościowo (Szałucki i in. 2017) - produkcji tego wyrobu przez gospodarstwo rybackie, współpracujące w projekcie, realizujące połowy ryb małowartościowych, bowiem tego typu podmioty są głównymi odbiorcami rezultatów projektu. Koszt bezpośredni nie obejmuje zatem kosztów ogólnych zarządu, kosztów stałych jakie ponosi przedsiębiorstwo niezależnie od uruchomienia opisywanego przedsięwzięcia. Z racji małoskalowości produkcji przyjęto również założenie, że taki podmiot dysponuje miejscem do realizacji procesów produkcyjnych (pomieszczenie, przyłącze energetyczne i wodne itd.) i kosztów takich nie rozliczano na produkty, bo są niezależne od przedsięwzięcia.

Z racji braku dostępności ofert produktów z ryb małowartościowych o identycznej masie, jako źródło informacji o cenach wyrobów gotowych przyjęto produkty o innych gramaturach przeliczając je na 260 g produktu.

Niniejszą projekcję oparto na danych pochodzących z pomiarów dokonywanych w trakcie realizacji procesu (zużycie materiałów, czas operacji, skala odpadów itd.), danych pochodzących z rynku i z dokumentacji podmiotów realizujących pilotażowe partie produktów w projekcie (ceny materiałów, energii, stawki godzinowe pracowników itd.). Trzecią grupę stanowiły dane rynkowe pozyskane w drodze wywiadów, studiów literaturowych oraz przeglądu źródeł internetowych.

1.1. Charakterystyka procesu produkcyjnego

Proces produkcyjny pulpetów z płoci z kaszą pęczak w sosie pomidorowym składa się z trzech zasadniczych faz (rys. 1):

1. Fazy wstępnej związanej z procesami zaopatrzenia w surowce i ich wstępnym przygotowaniem do produkcji (np. rozpakowaniem z opakowań zbiorczych). Faza wstępna składa się z czynności takich jak przyjęcie i kontrola jakości surowca (płoc M) (surowiec, który można zastosować w procesie może być świeży lub mrożony), przyjęcie materiałów pomocniczych tj. np. przyprawy, koncentrat, warzywa oraz przyjęcie opakowań (tj. np. słoiki, zakrętki, etykiety, kartony).
2. Fazy głównej tj. fazy wytwórczej podstawowej, która składa się z dwóch etapów:
 - przetwórstwa wstępnego – polegającego głównie na odzyskaniu z ryb rozdrobnionego mięsa (mięsa separowanego – mechanicznie oddzielonych

produktów rybołówstwa), pozbawionego części niejadalnych (ości, skóry, łusek itd.). W szczególności faza ta obejmuje takie czynności jak mycie ryb, usunięcie śluzu, odłuszczenie (w przypadku wytwarzania produktu z surowca mrożonego), odgławianie, patroszenie, doczyszczanie i pakowanie w worki próżniowe (w przypadku wytwarzania produktu z surowca mrożonego), mrożenie i rozmrażanie (w przypadku wytwarzania produktu z surowca mrożonego), rozcięcie ryby, doczyszczanie jamy brzusznej i mycie, separacja mechaniczna.

- przetwórstwa właściwego – polegającego na wytworzeniu produktu końcowego z separowanego mięsa i pozostałych składników. Na ten etap składają się takie czynności jak: przygotowanie masy rybnej na pulpety z rozdrobnionego mięsa i dodatków, formowanie pulpetów, przygotowanie zalewy (sosu), pakowanie pulpetów do stoików, zalewanie sosem, sterylizacja, kontrola jakości zamknięcia.

3. Fazy końcowej obejmującej czynności związane z przygotowaniem do sprzedaży wytworzonych wyrobów. W fazie tej realizuje się zadania związane z przygotowaniem do handlu oraz przechowywaniem produktów. Faza końcowa składa się z czynności takich jak doczyszczanie stoików i ich etykietowanie, konfekcjonowanie/pakowanie w opakowania zbiorcze, przechowywanie wyrobów gotowych w magazynie do momentu odbioru przez klienta.

W trakcie fazy głównej powstają odpady poprodukcyjne oraz produkty uboczne. Proces zagospodarowania odpadów poprodukcyjnych nie był przedmiotem analizy ekonomicznej w niniejszym projekcie, a badania dotyczyły jedynie określenia wartości korygujących wydajność produkcji (surowcową i produktową) (Krupska 2016, Bykowski i in. 1996).

1.2. Technika i organizacja produkcji

Ocena efektywności ekonomicznej projektowanego modelu zagospodarowania ryb małowartościowych w obiekcie będącym w użytkowaniu Gospodarstwa Rybackiego, wymagała przyjęcia szeregu założeń szczegółowych takich jak:

Przedmiotem projekcji ekonomicznych jest linia małoskalowa – realizująca zapotrzebowanie maksymalne, możliwe do realizacji przy jednej zmianie produkcyjnej (8 h).

Przy założeniu wykorzystania autoklawu o poj. 50 l produkcja maksymalna to 80 stoików dziennie. W trakcie jednej zmiany możliwe są do zrealizowania 2 pełne cykle produkcyjne tj. 40 stoików wyrobu gotowego na każdy cykl. Autoklaw mieści 3 kosze sterylizacyjne. Do każdego z koszy możliwe jest włożenie stoików z pulpetami o masie 260 g

w 2 warstwach. 2 kosze sterylizacyjne mieszczą po 14 słoików (razem 28 słoików), trzeci kosz mieści 13 słoików, co razem daje 41 słoików mieszczących się w autoklawie na jeden proces sterylizacji. Po zakończeniu procesu sterylizacji jeden słoik zostaje przeznaczony na tzw. straty ze względu na umieszczony w nim czujnik temperatury, zastosowany w celu potwierdzenia prawidłowości przebiegu procesu sterylizacji.

Łączna zdolność produkcyjna dla opisywanej linii wynosi więc 80 szt. Wartość tę oszacowano uwzględniając 2 słoiki wyrobu gotowego straty dziennie, co wynika z obserwacji szczelności zamknięcia, prób organoleptycznych i strat materiałowych. Długość cyklu wynika z czasu trwania procesu sterylizacji. Praca autoklawu na 1 cykl dla 40 słoików trwa wraz z operacjami dodatkowymi 3 godz. Przy jednej zmianie produkcyjnej można więc maksymalnie wykonać 2 cykle sterylizacji dziennie.

Produkcja roczna – przy założeniu 250 dni roboczych/rok i całorocznego zapotrzebowania wynosi przy tych założeniach 20 tys. sztuk wyrobu gotowego.

Linia małoskalowa do produkcji pulpetów to układ złożony z zestawu maszyn i urządzeń niezbędnych technologicznie i zweryfikowanych w trakcie opracowywania procesu wytwarzania produktu (tab. 1).

Zestaw urządzeń wyceniony został według cen zakupu (netto) zrealizowanych w okresie 2022-2023. Łączna wartość nakładów inwestycyjnych wyniosła 118,8 tys. zł netto. Część urządzeń została jednorazowo umorzona (o wartości poniżej 10 tys. zł), pozostałe amortyzowane stawką 20%.

Tabela 1

Komponenty linii małoskalowej do produkcji pulpetów z płoci

Maszyny/Urządzenia	Łączna wartość urządzeń linii małoskalowej (zł)
Odtuszczarka (elektryczny skrobak do ryb)	118789
Modułowy zestaw do patroszenia ryb	
Szczotka do doczyszczania jamy brzusznej	
Separator	
Autoklaw	
Nóż do odgławiania	własny/ nie uwzględniono
Mroźnia, w przypadku wykorzystania surowca mrożonego	własna/ nie uwzględniono

Nakłady na linię małoskalową określić można jako umiarkowane co do wartości, jednak należy liczyć się z faktem, że ich zakup może być wydłużony w czasie. Warto zwrócić również uwagę na optymalizację parametrów technicznych i dopasowanie wydajności i wielkości urządzeń do specyfiki zakładu przetwórczego (orientacja na ograniczenie wąskich gardeł produkcji).

1.3. Zużycie materiałów i energii

Do produkcji pulpetów na linii małoskalowej użyto płoci w sortymencie M. Koszt zakupu kilograma tej ryby wynosił 4,8 zł. Jest to surowiec rybny, który nie znajduje powszechnie dużego zastosowania w przetwórstwie, a jego znaczenie handlowe jest niewielkie. Zgodnie z informacjami udzielonymi przez gospodarstwa rybackie, dostęp do surowca w ciągu roku jest zróżnicowany – przez okres ok. 6 miesięcy (miesiące wiosną i 3 miesiące jesienią kiedy temperatura wody jest odpowiednia i możliwe jest stawianie żaków, a jesienią możliwe są także połowy niewodami) gospodarstwo poławia ryby, stąd też dysponuje surowcem świeżym. Przez pozostałe 6 miesięcy może wykorzystać surowiec mrożony.

Zarówno w projekcie, jak i w założeniu modelowym mrożenie odbywa się we własnym zakresie, a urządzenie tj. mroźnia nie jest wliczone w nakłady inwestycyjne. Przyjąć można koszt mrożenia ryb w mroźni na poziomie 2 zł/kg miesięcznie (na moment analizy VAT 0%). Średni cykl rotacji surowca (czyli długość przebywania w mroźni to 3 miesiące). Do pełnego wykorzystania zdolności produkcyjnych linii małoskalowej do produkcji pulpetów niezbędne jest więc dziennie zapotrzebowanie na surowiec w ilości zaledwie 13,5 kg surowca (w postaci całych ryb).

W procesie produkcyjnym założyć należy ubytki wynikające z konieczności monitoringu procesów sterylizacji i naturalne ubytki związane z czynnikami losowymi. Przyjęto tu następujące założenia:

- Każde zużycie danego materiału (składnika wyrobu, tj. surowca oraz dodatków) zostało skorygowane (powiększone) o współczynnik odpadów/ubytków powstający w trakcie procesu produkcji.
- Każda partia produktu jest pomniejszana o jeden słoik – do autoklawu wstawianych jest 41 słoików, do sprzedaży pozostaje jedynie 40. Jeden słoik wyrobu gotowego jest przeznaczony na straty – wynika to z konieczności rejestracji parametrów procesu sterylizacji.
- W procesie produkcji ryb małowartościowych powstają odpady – projekt nie koncentruje się jednak na formach zagospodarowania odpadów rybnych. Jednakże ich wykorzystanie np. głów stanowiących porcje do zupy rybnej może przyczynić się do zwiększenia ekonomiki produkcji tych wyrobów.

Kolejnym elementem niezbędnym do produkcji pulpetów są opakowania. Podstawowym opakowaniem jest słoik o pojemności 330 ml z zakrętką sześcioczęściową o średnicy 82 mm. Dodatkowymi elementami opakowania są etykiety, kartony zbiorcze (do których mieści się 12 szt. wyrobu gotowego), folia termokurczliwa i inne.

1.4. Ekonomia procesu produkcyjnego

Koszty bezpośrednie to koszty jakich poniesienie jest niezbędne do wytworzenia wyrobu gotowego. Nie obejmują kosztów funkcjonowania firmy, takich jak administracja czy budynek, w którym zostanie zainstalowana linia małoskalowa (Sierpińska i Jachna 2004). W analizie przyjęto, że te wspomniane koszty stałe są kosztami firm, które są ponoszone niezależnie od uruchomienia analizowanego przedsięwzięcia. Celem analizy jest zatem analiza przedsięwzięcia, a nie całego przedsiębiorstwa (Głodziński 2017, Hartenberger-Liszek i in. 2021) (np. gospodarstwa rybackiego). Biorąc pod uwagę przedstawione wcześniej założenia odnośnie procesu technologicznego i jego kosztochłonności uzyskano następujące wartości kształtujące jednostkowy koszt wytworzenia produktu, które przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2

Koszty jednostkowe podstawowych nakładów związanych z produkcją pulpetów z płoci

Specyfikacja	J. m.	Koszt jednostkowy w zł jednostki nakładu	Źródło informacji
Koszt mięsa separowanego	kg mięsa separowanego	21,52	kalkulacja własna na podstawie pomiarów i danych GR
Koszt robocizny, energii i wody na 1 kg wytworzenia mięsa separowanego	kg	5,5	dane GR
Koszt zużycia wody	m ³	15	dane GR
Koszt zużycia energii elektrycznej	kWh	2	dane GR
Amortyzacja	rok	0,2 wartości urządzeń w linii małoskalowej rocznie	kalkulacja własna na podstawie pomiarów i danych GR

Z przeprowadzonych kalkulacji wynika, iż koszt jednostkowy wytworzenia pulpetów z płoci z kaszą pęczak w sosie pomidorowym 260 g (produkt sterylizowany) wynosi na dzień 20.06.2023 r., po uwzględnieniu wyżej wymienionych kosztów – 9,04 zł za sztukę wyrobu gotowego.

Punktem odniesienia do kosztu jednostkowego bezpośredniego wytworzenia pulpetów są ceny porównywalnych produktów. W ramach badań rynku nie znaleziono bezpośrednich konkurentów dla analizowanego produktu, gdyż takich wyrobów na rynku jeszcze nie oferowano. Porównanie jest jednak możliwe w odniesieniu do produktów podobnych z przeliczeniem na kg produktu.

Taki benchmark można zrobić dla dwóch wyrobów o wyższej masie tj. kuleczek rybnych w zalewie słodko-kwaśnej z mixem super hots oraz klopsików rybnych w sosie pomidorowym. Wartości przeliczone na kg zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3

Produkty konkurencyjne do pulpetów z płoci

Produkt	Masa produktu (g)	Cena detaliczna sprzedaży (zł)	Cena za kg (zł)
Kuleczki rybne w zalewie słodko-kwaśnej z mixem super hots	650	29,99	46,14
Klopsiki rybne w sosie pomidorowym	450	30,00	66,67

Średnia cena detaliczna uzyskiwana na kilogram wyrobu analizowanych produktów wyniosła 56,40 zł za kilogram wyrobu sterylizowanego. Taką wartość przeliczeniową tej ceny przyjęto do dalszych kalkulacji. Przeliczając to na gramaturę wyrobu uzyskano wartość 14,66 zł jako ceny rekomendowanej rynkowo. Można jednak zastrzec, że przy odpowiednim marketingu (związaniu z miejscem sprzedaży i lokalnym pochodzeniem surowca) możliwe jest uzyskanie wyższych cen.

Analizując uzyskane wyniki obliczeń można stwierdzić, że marża brutto (Stabryła 2010) na pulpetach z kaszą pęczak w sosie pomidorowym jest dodatnia i wynosi:

$$Mbp = Cdp - Kjp = 14,66 \text{ zł} - 9,04 \text{ zł} = 5,62 \text{ zł}$$

gdzie,

Mbp – potencjalna marża brutto na pulpetach z płoci,

Cdp – cena detaliczna pulpetów z płoci,

Kjp – koszt jednostkowy produkcji słoika pulpetów z płoci.

Można zauważyć, że marża wynikająca z różnicy między ceną rynkową a kosztem jednostkowym produkcji daje szansę na lokowanie produktu na rynku – zwłaszcza lokalnym, skierowanym głównie do turystów. Obliczenia dokonywano w okresie, gdy tego typu produkty były ze względów na wprowadzone tarcze inflacyjne objęte stawką podatku VAT równą 0%. Marża brutto na poziomie 38% daje możliwości w zakresie sprzedaży bezpośredniej lub przyjmując wykorzystanie pośrednika detalicznego z marżą na poziomie 20% pozostawia nadal produkcję rentowną.

Ważnym elementem analizy jest również przyjęta cena surowca (ryb małowcennych). Do analiz założono cenę rynkową zakupu od rybaków. Gdyby jednak przyjąć założenie, że ryby małowcenne są przyłowem (a tak de facto jest dla gospodarstw rybackich z zatrudnionymi rybakami) to wartość tych ryb do kalkulacji wynosić powinna zero.

2. Pasztet z leszcza z żurawiną. Produkt sterylizowany

Drugim produktem, którego partię pilotażową poddano analizie jest pasztet z leszcza z żurawiną – produkt sterylizowany o masie netto 160 g (fot. 2).



Fot. 2. Pasztet z leszcza z żurawiną

Pasztety rybne cieszą się zainteresowaniem klientów, a przy tym wpisują się doskonale w możliwości zagospodarowania ryb małowartościowych. Omawiany produkt opakowany jest w naczynie szklane – słoik. Pasztet jest gotowy do spożycia zarówno na zimno, jak i po podgrzaniu.

2.1. Charakterystyka procesu produkcyjnego

Proces produkcji jest zbliżony do produkcji pulpetów zarówno w kwestii opakowania jak i faz. Schemat przebiegu przedstawiono na rys. 2.

Podobnie jak w przypadku pulpetów proces produkcji (Rudziński 2017, Krupska 2016) pasztetu z leszcza z żurawiną, składa się z trzech zasadniczych faz:

1. Fazy wstępnej związanej z procesami zaopatrzenia (przygotowaniem produkcji). Na fazę wstępną tego procesu składają się czynności takie jak przyjęcie i kontrola jakości surowca (leszcz M) (surowiec, który można zastosować w procesie może być świeży

lub mrożony), przyjęcie materiałów pomocniczych (tj. np. przyprawy, koncentrat, warzywa) oraz przyjęcie opakowań (tj. np. słoiki, zakrętki, etykiety, kartony).

2. Fazy głównej tj. fazy wytwórczej podstawowej, która składa się z:

a) przetwórstwa wstępnego – polegającej na odzyskaniu z ryb całych rozdrobnionego mięsa (mięsa separowanego – mechanicznie oddzielonych produktów rybołówstwa) pozbawionego części niejadalnych. Na fazę tą składają się czynności takie jak mycie ryb, usunięcie śluzu, odłuszczenie (w przypadku wytwarzania produktu z surowca mrożonego), odgławianie, patroszenie, doczyszczanie i pakowanie w worki próżniowe (w przypadku wytwarzania produktu z surowca mrożonego), mrożenie i rozmrażanie (w przypadku wytwarzania produktu z surowca mrożonego), rozcięcie ryby, doczyszczanie jamy brzusznej i mycie, separacja mechaniczna.

b) przetwórstwa właściwego – polegającej na wytworzeniu z separowanego mięsa produktu końcowego tj. przygotowanie masy rybnej z otrzymanego mięsa i dodatków, pakowanie farszu do słoików, sterylizacja, kontrola jakości zamknięcia.

3. Fazy końcowej obejmującej czynności związane z konfekcjonowaniem i magazynowaniem wyrobów gotowych. W tej fazie wykonywane jest doczyszczanie słoików i ich etykietowanie, konfekcjonowanie/pakowanie w opakowania zbiorcze, przechowywanie wyrobów gotowych w magazynie do momentu odbioru przez klienta.

W trakcie procesu, a zwłaszcza podczas fazy głównej, powstają odpady poprodukcyjne oraz produkty uboczne. Proces ten jednak nie był przedmiotem analizy niniejszego projektu.

2.2. Technika i organizacja produkcji

Podobnie jak w przypadku pulpetów z płoci również linia produkcyjna do produkcji pasztetu z leszcza jest linią małoskalową. Jest to ciąg produkcyjny złożony z zestawu maszyn i urządzeń niezbędnych technologicznie i zweryfikowanych w trakcie opracowywania procesu wytwarzania produktu (tab. 4).

Tabela 4

Komponenty linii małoskalowej do produkcji pasztetu z leszcza

Maszyny/Urządzenia	Łączna wartość urządzeń linii małoskalowej (zł)
Odluszcarka (elektryczny skrobak do ryb)	118789
Modułowy zestaw do patroszenia ryb	
Szczotka do doczyszczania jamy brzusznej	
Separator	
Autoklaw	
Nóż do odgławiania	własny/ nie uwzględniono
Mroźnia, w przypadku wykorzystania surowca mrożonego	własna/ nie uwzględniono

Zestaw urządzeń wyceniony został według cen zakupu (netto) zrealizowanych w okresie 2022-2023. Łączna wartość nakładów inwestycyjnych wyniosła 118,8 tys. zł netto. Część urządzeń została jednorazowo umorzona (o wartości poniżej 10 tys. zł), pozostałe amortyzowane stawką 20%.

Ocena efektywności ekonomicznej przedsięwzięcia polegającego na zagospodarowaniu ryb małowodnych z wykorzystaniem aktywów będących w użytkowaniu Gospodarstwa Rybackiego, wymagała przyjęcia szeregu założeń takich jak:

- Ze względu na niewielką podaż surowca i konieczność maksymalizacji wykorzystania zostanie linia małoskalowa przy organizacji jednej zmiany produkcyjnej.
- Przy wykorzystaniu autoklawu o poj. 50 l, efektywna zdolność produkcyjna takiej linii wynosi 52 stoiki wyrobu gotowego na jeden cykl produkcyjny (mimo pojemności autoklawu 53 szt.). W ciągu jednozmianowego dnia realizowane są więc dwa cykle produkcyjne. Nominalna zdolność produkcyjna wynosi więc 104 szt. dziennie jednak pomniejszona musi być o 2 stoiki, ze względu na straty związane z kontrolą procesu sterylizacji. Długość trwania procesu sterylizacji wraz z operacjami dodatkowymi wynosi 3 godz. Przy jednej zmianie produkcyjnej można więc przeprowadzić maksymalnie 2 cykle sterylizacji.
- Produkcja roczna – przy założeniu 250 dni roboczych w roku i pełnej podaży przez cały rok wynosi zatem 26 tys. sztuk wyrobu gotowego.
- Surowiec:
 - Rodzaj surowca to leszcz w rozmiarze M występujący w formie świeżej lub mrożonej;
 - Dostęp do surowca jest zróżnicowany – przez okres ok. 6 miesięcy w roku (3 miesiące wiosną i 3 miesiące jesienią kiedy temperatura wody jest odpowiednia i możliwe jest stawianie żaków, a jesienią możliwe są także połowy niewodami) poławia ryby, stąd też dysponuje surowcem świeżym. Przez pozostałe 6 miesięcy może wykorzystać surowiec mrożony;
 - Mrożenie odbywa się we własnym zakresie i zostało ujęte w kosztach produkcji w sposób zryczałtowany. Koszt mrożenia ryb w mroźni został określony przez gospodarstwa na poziomie 2 zł/kg miesięcznie (na moment analizy VAT 0%). Przyjęto założenie, że surowiec mrożony średnio przebywa w mroźni 3 miesiące;
 - Dziennie zapotrzebowanie na surowiec to niecałe 25 kg surowca (całej ryby).
- Odpady, ubytki:

- Na każdy komponent wyrobu tj. surowiec oraz dodatki należy przyjąć korektę, dotyczącą ilości odpadów/ubytków powstających w trakcie procesu produkcji;
 - Przyjęta technologia generuje również standardowe straty wyrobów gotowych. Autoklaw mieści jednorazowo 53 słoiki, jednak do sprzedaży pozostaje jedynie 52 sztuki, 1 słoik przeznaczony jest na straty ze względów konieczności rejestracji parametrów procesu sterylizacji. Mimo, że w opisywanym procesie powstają odpady – projekt nie zajmuje się formami zagospodarowania tych produktów ubocznych. Jednakże ich wykorzystanie np. głów stanowiących porcje do zupy rybnej może przyczynić się do zwiększenia ekonomiki produkcji tych wyrobów.
- Opakowania – do produkcji niezbędny jest zakup słoika TO-250 wraz z zakrętką sześćciozaczepową o średnicy 82 mm. Na słoik przykleja się ręcznie etykiety (etykieta samoprzylepna) o wymiarach 28 cm x 3 cm. Opakowaniem zbiorczym jest karton, do którego mieści się 12 sztuk wyrobu gotowego. Każda warstwa wyrobów jest w nim przełożona przekładką.

2.3. Ocena efektywności ekonomicznej produkcji pasztetu z leszcza z żurawiną

Podstawowym kryterium ekonomicznym oceny produkcji pasztetów z leszczy M są koszty wytworzenia a zwłaszcza koszt jednostkowy produkcji (Jerzemowska i in. 2006) przypadający na opakowanie tego wyrobu. Przedsięwzięcie polegające na całorocznej produkcji wymaga poniesienia następujących kosztów rodzajowych:

- koszty pracy (25 zł/h), prądu (2 zł brutto za kWh), wody i ścieków (15 zł brutto za m³) na wytworzenie 1 kg mięsa separowanego z ryb małowartościowych oszacowano w wysokości 5,5 zł na kg produktu;
- koszt zakupu surowca świeżego, został przyjęty w kalkulacji w wartości 3 zł za kg całej ryby. W wyniku kalkulacji (uwzględniającej surowiec świeży i mrożony) ustalono całkowity średni koszt 1 kg mięsa separowanego na poziomie 17,27 zł. Oprócz wsadu rybnego – mięsa separowanego z leszcza M uwzględniono dodatki takie jak ciecierzycza, żurawina suszona, koncentrat pomidorowy, olej rzepakowy, proszek jajowy, mąka kukurydziana, mleko w proszku, cukier, sól, bułka tarta, pieprz, gałka muskatołowa.
- amortyzację przyjęto w wysokości 20% przedstawionego wcześniej spisu urządzeń linii małoskalowej do produkcji pasztetu i wyniosła ona 1,026 zł na słoik.

Z przeprowadzonych kalkulacji wynika, iż koszt jednostkowy wytworzenia produktu „Paszтет z leszcza z żurawiną. Produkt sterylizowany” o masie netto 160 g wyniósł na dzień 20.06.2023 r., po uwzględnieniu wyżej wymienionych kosztów 7,32 zł za sztukę wyrobu gotowego.

Przedstawiony koszt jednostkowy można odnieść do cen wyrobów konkurencyjnych na rynku. Porównanie ma dać odpowiedź o wysokości możliwej marży jaką producenci mogą zrealizować lub jest informacją co do pozycjonowania oferty np. poprzez dodanie wartości wizerunkowych.

W tym celu zestawiono ceny detaliczne kilku produktów rybnych funkcjonujących na rynku. Ze względu na brak bezpośrednich produktów konkurencyjnych porównanie (podobnie jak w przypadku pulpetów) jest możliwe w odniesieniu do produktów podobnych z przeliczeniem na kg produktu. Taki benchmark można zrealizować w stosunku do wyrobów przedstawionych w tabeli 5.

Tabela 5

Ceny wyrobów konkurencyjnych w stosunku do pasztetu z leszcza

Nazwa	Masa (g)	Skład	Cena (zł)	Cena za kg (zł)
Paszтет rybny z Grębowa w słoiku	200 g	Tołpyga i karp pieczone (80%), śmietana, jajka, sól, koper, bułka tarta, stabilizator: karagen.	27,99	139,95
Paszтет z karpim wędzonym bio	175 g	Farsz z KARPIA (<i>Cyprinus carpio</i>)* 39%, KARP (<i>Cyprinus carpio</i>) wędzony* 19%, fasola biała gotowana*, pieczone warzywa* (pietruszką*, cebulą*, olej rzepakowy*, rozmaryn*), ŚMIETANA* (z MLEKA), sól, pieprz*, przyprawa* (koperek*, cebula*, trawa cytrynowa*, czosnek*, bazylia*, pigwowiec owoc*, majeranek*, tymianek*, macierzanka*, pieprz czarny*, sok z pigwowca*, skórka cytrynowa* (w różnych proporcjach)). (*certyfikowany składnik ekologiczny).	27,27	155,83
Paszтет z ryb słodkowodnych – zapiekany (foremka aluminiowa)	250 g	Ryba 95% (leszcz, tołpyga), jaja, majonez, żurawina, olej rzepakowy, cebula, sól, pieprz.	20	80

Źródło: Allegro 2023.

Dwa z produktów są opakowane w słoiki natomiast trzeci w foremkę i jest wyrobem, garmażeryjnym o krótkim terminie przydatności do spożycia. Dodatkowo ostatni wytworzony z leszcza i tołpygi, natomiast wyroby w słoikach z karpia i tołpygi. Ceny za kg wyraźnie wskazują, że producenci żądają wyraźnie wyższych cen za tak opakowane

produkty. Średnia cena za kilogram trzech przedstawionych wyrobów wyniosła 125,26 zł natomiast wyrobów słoikach aż 147,89 zł. Biorąc pod uwagę wielkości średnie ceny produktów konkurencyjnych słoik analizowanego pasztetu 165 g powinien kosztować 20,67 zł.

Analizując uzyskane wyniki obliczeń można stwierdzić, że potencjalna marża brutto na pasztecie z leszcza z żurawiną jest dodatnia i wynosi:

$$Mbl = Cdl - Kjl = 20,67\text{zł} - 7,32\text{ zł} = 13,35\text{ zł}$$

gdzie,

Mbl – potencjalna marża brutto na wyrobie,

Cdl – cena detaliczna słoika pasztetu z żurawiną,

Kjl – koszt jednostkowy produkcji słoika pasztetu z żurawiną.

Analizując uzyskane wyniki można zauważyć, że marża wynikająca z różnicy między ceną rynkową a kosztem jednostkowym produkcji daje szansę na lokowanie produktu na rynku –zwłaszcza lokalnym, skierowanym głównie do turystów. Obliczenia dokonywano w okresie, gdy tego typu produkty były ze względów na wprowadzone tarcze inflacyjne objęte stawką podatku VAT równą 0%. Marża brutto na poziomie 65% daje duże możliwości w zakresie sprzedaży bezpośredniej lub przyjmując wykorzystanie pośrednika detalicznego z marżą na poziomie 20% pozostawia nadal produkcję wysoce rentowną.

Podobnie jak w przypadku płoci ważnym elementem analizy jest również przyjęta cena surowca (ryb małowcennych) o czym wspomniano we wcześniejszych częściach.

3. Filety nacinane z leszcza z przyprawami, głęboko mrożone

Konsumentom znane są już filety z karpia, dostępne w restauracjach czy okresowo w supermarketach. Jednakże filety z leszcza S, ze względu na trudniejszą obróbkę, spowodowaną budową ciała ryby, nie były do tej pory powszechnie dostępne dla klientów. Ponadto obecność rozwidlonych ości w filecie z leszcza raczej skłaniała konsumentów ku innym gatunkom rybom niż leszcz. Jednakże nacinanie mięsa filetów bez przecinania skóry pozwala na uzyskanie produktu „przyjaznego” dla konsumenta, łatwego w przyrządzeniu i bezpiecznego w spożyciu. Filety świeże (lub mrożone) szczególnie już przyprawione są żywnością wygodną: RTC – ready-to-cook – gotowe do obróbki cieplnej. Charakteryzują się tym, że przed spożyciem muszą być poddane jedynie obróbce cieplnej wybranej przez konsumenta finalnego, wymagają zatem np. smażenia, pieczenia, grillowania.

3.1. Charakterystyka procesu produkcyjnego. Technika produkcji

Proces produkcyjny filetów nacinanych z leszcza z przyprawami, głęboko mrożonych (fot. 3) podobnie jak w przypadku poprzednich produktów ma charakter trójfazowy (rys. 3).

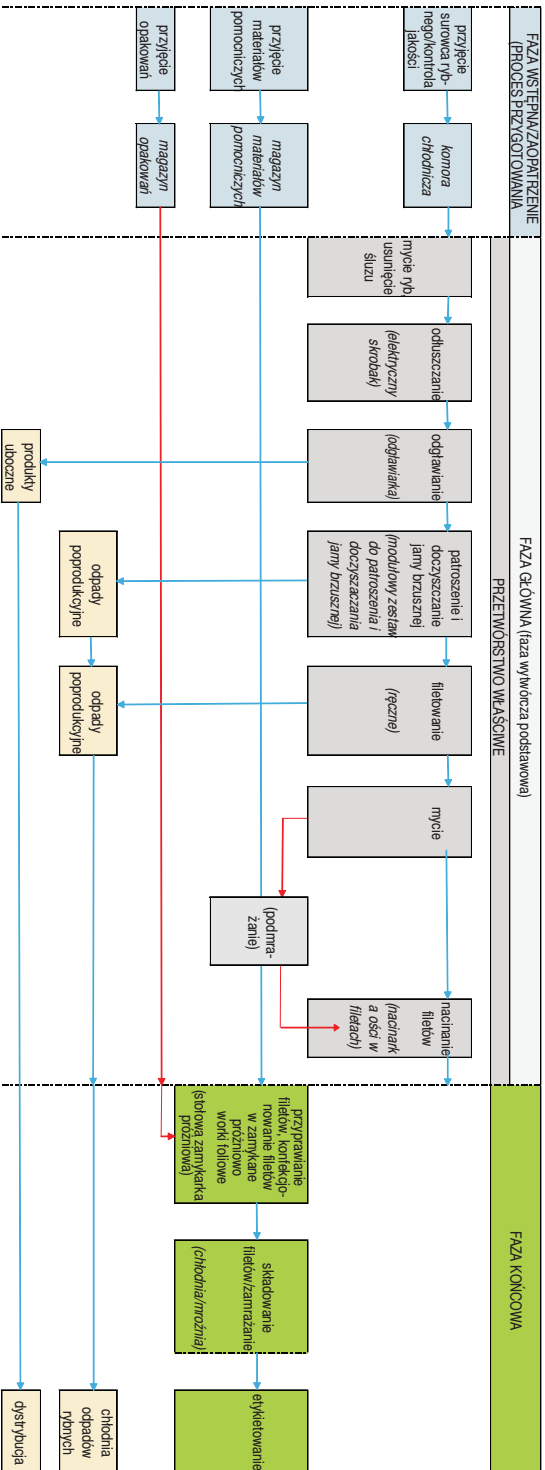


Fot. 3. Filety nacinane z leszcza z przyprawami, głęboko mrożone

Zasadniczą różnicą w stosunku do poprzednich wyrobów jest faza główna i technika jaka do tej fazy jest niezbędna.

Proces produkcji nacinanych filetów z leszcza, składa się z trzech faz:

1. Fazy wstępnej związanej z procesami zaopatrzenia (przygotowaniem produkcji). Faza wstępna składa się z czynności takich jak przyjęcie i kontrola jakości surowca, przyjęcie materiałów pomocniczych tj. przyprawy do ryb i soli oraz przyjęcie opakowań tj. worków foliowych i opakowań kartonowych jednostkowych i zbiorczych.
2. Fazy głównej tj. fazy wytwórczej podstawowej. Faza ta obejmuje takie czynności jak: mycie ryb, usunięcie śluzu, odtuszczanie, odgławianie, patroszenie, filetowanie (bez mechanizacji), ew. podmrażanie, nacinanie filetów. Podmrażanie jest czynnością jaka ze względu na cechy fizyczne fileta z leszcza S poprawia skuteczność i efektywność nacinania, co zweryfikowano podczas opracowywania technologii wytwarzania produktu.
3. Fazy końcowej obejmującej czynności związane z konfekcjonowaniem i magazynowaniem wyrobów gotowych. Faza końcowa składa się z czynności, takich jak:



Rys. 3. Schemat procesu produkcji filetów nacinanych z łoszcza z przyprawami. Źródło: opracowanie własne na podstawie (Krupska, 2016; Bykowski i in., 1996)

- pakowanie filetów poprzez zamykanie ich próżniowo w worki foliowe;
- składowanie filetów – przechowywanie w mroźni;
- etykietowanie, konfekcjonowanie i ewentualne pakowanie w opakowania zbiorcze.

W trakcie fazy głównej powstają odpady poprodukcyjne oraz produkty uboczne. Procesy te jednak nie były przedmiotem analizy niniejszego projektu, a odpady zostały jedynie uwzględnione poprzez współczynniki korekcyjne (np. odpad przy filetowaniu).

Realizacja procesu produkcji filetów nacinanych wymaga zastosowania odpowiedniej konfiguracji maszyn i urządzeń. Ich weryfikacja nastąpiła podczas opracowywania technologii wytwarzania produktu, potwierdzając użyteczność i zasadność ich użycia. Zestawienie maszyn i urządzeń przedstawiono w tabeli 6. Podobnie jak w przypadku poprzednich produktów linia ma charakter małoskalowy i przy poniżej podanych założeniach jej wydajność wynosi 128 sztuk filetów dziennie. Wartość początkowych nakładów inwestycyjnych związanych z uruchomieniem linii wyniosła 51,4 tys. zł (bez nakładów na mroźnię i zamykarkę próżniową).

Tabela 6

Zestawienie techniki linii do produkcji filetów nacinanych

Maszyna/urządzenie	Wartość początkowa netto (zł)
Odfuszcarka (elektryczny skrobak do ryb)	51386
Odgławiarka	
Modułowy zestaw do patroszenia ryb	
Szczotka do doczyszczania jamy brzusznej	
Nacinarka ręczna	
Nóż	własne/nie uwzględniono
Stołowa zamykarka próżniowa	

3.2. Założenia technologiczne produkcji filetów nacinanych z leszcza

Ocena efektywności ekonomicznej, a więc sprawności gospodarowania, mierzonej stosunkiem efektów pieniężnych do poniesionych nakładów, ujmowanych wartościowo (Szafucki i in. 2017), projektowanego modelu zagospodarowania ryb małowartościowych w obiekcie będącym w użytkowaniu współpracującego w projekcie gospodarstwa rybacczego, wymagała przyjęcia szeregu założeń o charakterze organizacyjnym, wykorzystywanego surowca i technologii produkcji. Przede wszystkim konieczne było ustalenie:

- Dostępu i jakości surowca. Wykorzystano ryby tj. leszcze w sortymencie S (o masie od 500 do 1000 g). Dostęp do surowca był limitowany sezonowo. Wiosną, z uwagi na okresy ochronne dla innych ryb, nie jest możliwy połów niewodami, stąd też produkcję można realizować w mniejszym zakresie, średnio przez

okres 40 dni po 15 sztuk ryb dziennie, jesienią, gdy prowadzi się połowy niewodami, produkcja mogłaby trwać 40 dni i przetwarzano by wówczas po 120 sztuk ryb. Przyjęto, że średnia ryba użyta do produkcji filetów – leszcz w sortymencie S waży 750 g. Jednak im większe osobniki leszczy S będą przeznaczane do obróbki, tym większy będzie finalny produkt (dwa filety mrożone).

- Zapotrzebowania na surowiec. Łączne, niezbędne zapotrzebowanie na surowiec przy przedstawionych wyżej założeniach produkcyjnych wyniosło 4050 kg.
- Rocznej zdolności produkcyjnej filetów. Przy założeniu wydajności na poziomie 37,11% użytego surowca (reszta stanowi odpad) możliwe jest wytworzenie 1502,955 kg wyrobu gotowego w postaci nacinanych filetów. Zapotrzebowania na opakowania. Przyjmując średnią masę produktu na około 250 g, średnie zapotrzebowanie na opakowania wyniosło 6012 sztuk. W projekcie przewidziano, oprócz opakowania foliowego także zakup opakowania (rys. 5) z kartonu o wymiarach, po złożeniu 28 cm wys. i 23 cm szer., które zyskało uznanie konsumentów. Jednakże w przypadku bezpośredniej sprzedaży wyrobu konsumentom np. w sklepie firmowym, można zrezygnować z opakowania foliowego znakując opakowanie kartonowe jedynie etykietą z niezbędnymi danymi. Wówczas koszt produkcji filetów będzie niższy o 1,63 zł netto.
- Podobnie jak w przypadku surowców do innych produktów z ryb małowcennych przyjęto założenie, że mrożenie wyrobu gotowego odbywa się we własnym zakresie.
 - Maksymalna pojemność komory/mroźni wynosi 7 palet. Na palecie możliwe jest ułożenie 16 styroboxów, które zmieszczą średnio po 35 szt. wyrobu gotowego (bez papierowego opakowania).
 - Miesięczny koszt mrożenia 1 palety wyniósł 169,29 zł, przy zużyciu energii – 1500 kWh i koszcie 1 kWh wynoszącym 0,79 zł.
 - Przyjęto założenie, że wyrób gotowy średnio przebywa w mroźni jeden miesiąc.
- Metoda zagospodarowania odpadów. W procesie produkcji filetów z ryb małowcennych powstają odpady w skali ponad 60% wsadu surowcowego. Projekt nie koncentruje się jednak na formach zagospodarowania tych odpadów. Jednakże ich wykorzystanie np. głów stanowiących porcje do zupy rybnej może przyczynić się do większej ekonomiki produkcji tych wyrobów.

3.3. Ocena efektywności ekonomicznej produkcji filetów nacinanych z leszcza z przyprawami, głęboko mrożonych

Podstawowym kryterium ekonomicznym oceny produkcji filetów nacinanych z leszcza S są koszty wytworzenia a zwłaszcza koszt jednostkowy produkcji przypadający na opakowanie tego wyrobu. Dane jakie wykorzystano pochodziły z drugiego, współpra-

cującego w projekcie, gospodarstwa rybackiego, stąd koszty jednostkowe poszczególnych kosztów są różne w stosunku do poprzednich kalkulacji.

Na podstawie uzyskanych danych i kalkulacji można stwierdzić, że przedsięwzięcie polegające na całorocznej produkcji filetów wymaga poniesienia następujących kosztów rodzajowych:

- Koszt surowca tj. leszcza w sortymencie S, na podstawie danych GR, przyjęto w wysokości 11,04 zł za kg.
- Koszt wody i ścieków przyjęto na poziomie 15 zł za m³.
- Koszt opakowania filetów – cena pojedynczego opakowania to 2 zł brutto przy zamówieniu 3 tysięcy sztuk wraz z folią.
- Koszt energii przyjęto na poziomie 0,79 zł za 1 kWh.
- Amortyzację dla maszyn i urządzeń przyjęto na poziomie 20%.
- Koszt pracy na poziomie 21 zł brutto za godzinę.

Z przeprowadzonych kalkulacji wynika, iż koszt jednostkowy wytworzenia nacinanych filetów z leszcza z przyprawami, głęboko mrożonych o średniej masie 250 g wyniósł na dzień 13.07.2023 r., po uwzględnieniu wyżej wymienionych kosztów, 9,27 zł za sztukę wyrobu gotowego, a to oznacza cenę 37,08 zł za kg.

Pierwszym poziomem analizy jest porównanie kosztów wytworzonego produktu z cenami rynkowymi wyrobów z leszcza. Oferta rynkowa w tym zakresie jest dość uboga a ceny są zróżnicowane. Wyniki badań w zakresie porównywalnych produktów z leszcza przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7

Zestawienie cen produktów bazowych z leszcza oferowanych na rynku

Produkt	Miejsce/ oferta	Cena za kg (zł)	Źródło
Leszcz płat	Leclerc	19,99	https://www.leclerc.rzeszow.pl/-leszcz-plat-z-s-1-kg-----produkt-53614.html
Leszcz tusza 1,5 kg	Megasam	33,90	https://megasam24.pl/pl/p/Ryba-Leszcz-tusza-ok.-1%2C5kg/10695?psafe_param=1&gclid=CjwKCAjwwb6IBhBJEiwAbuVUSgbShxf4rsMhftk8imEwUPL1DdRhsrBECABpj-CjtFlD6fdnpvl6XRoCyslQAvD_BwE

Przedstawione ceny konkurencyjnych produktów z leszcza nie dają pełnego obrazu wartości omawianego produktu. Średnia oferowana cena to 21,30 zł za kg. Oferowane obecnie produkty wykazują niską użyteczność i gotowość spożycia przez ostatecznego klienta. Są więc zdecydowanie niższej wartości niż proponowany w projekcie produkt.

Analizując uzyskane wyniki obliczeń można stwierdzić, że potencjalna marża brutto na filetach nacinanych z leszcza z przyprawami, głęboko mrożonych jest ujemna i wynosi:

$$Mb_f = Cdf - Kjf = 21,30 \text{ zł} - 37,08 \text{ zł} = -15,79 \text{ zł/kg}$$

gdzie,

Mb_f – potencjalna marża brutto na wyrobie.

Cdf – zakładana cena detaliczna kilograma filetów,

Kjf – koszt jednostkowy produkcji kilograma filetów.

Można zauważyć, że marża wynikająca z różnicy między ceną rynkową a kosztem jednostkowym produkcji, mimo ujemnego wyniku, daje szansę na lokowanie produktu na rynku – zwłaszcza lokalnym, skierowanym głównie do turystów przebywających w regionie. Warunkiem powodzenia jest dotarcie do klientów z informacją o użyteczności i wartości produktu. Przekaz marketingowy powinien być położony na gotowość do spożycia, a także lokalne pochodzenie ryby i lokalną produkcję wyrobu, tj. krótki łańcuch produkcyjny.

Zupełnie inny obraz efektywności można uzyskać w sytuacji, gdy porównamy koszt jednostkowy wytworzenia fileta z leszcza z produktami z innych gatunków ryb karpio- w-tych o podobnej użyteczności – zwłaszcza produktów z karpia. Należy zaznaczyć, że karp jako gatunek charakteryzuje się ugruntowaną pozycją rynkową i pozytywnym wizerunkiem klientów. Zestawienie cen porównywalnych wyrobów z karpia przedstawiono w tabeli 8.

Tabela 8

Produkty z karpia będące alternatywną bazą odniesień rynkowych

Produkt	j. m	Stan	Cena za kg (zł)	Źródło
Filet z karpia mrożony z glazurą Dino cena za kg	kg	mrożony	69,99	gazetka sieci Dino z dnia 20.08.2023
Filet z karpia surowy Beżec, cena za kg	kg	świeży	62,00	https://rybybelzec.pl/pl/p/Karp-filet-suro-owy-1kg/44
Filet surowy karp nacinany Beżec	kg	świeży	65,00	https://rybybelzec.pl/pl/p/Karp-filet-suro-owy-1kg/44
Filet z karpia nacinany ze skórą E.LeClerc, cena za kg	kg	świeży	79,99	https://www.leclerc.rzeszow.pl/karp-filet-ze-skora-nacinany-1kg-produkt-82012.html

Z przedstawionego w tabeli 8 zestawienia wynika, że średnia cena filetów z karpia (zarówno nacinanych jak i całych) wynosi aż 69,24 zł, co daje duże możliwości uzyskiwania pozytywnych marż brutto w sprzedaży podobnych użytkowo produktów wykonanych z leszcza. Zwraca uwagę fakt, że w przedstawionych ofertach tylko jeden z produktów występował w gotowym, zapewnionym przez producenta opakowaniu umożliwiającym łatwe przechowywanie (i transportowanie) przez klientów.

Przyjmując za benchmark średnią cenę filetów nacinanych z karpia czyli 72,50 zł można uzyskać następujące poziomy marży:

$$Mbf = Cdf - Kjf = 72,50 \text{ zł} - 37,08 \text{ zł} = 35,42 \text{ zł/kg}$$

gdzie,

Mbf – potencjalna marża brutto na wyrobie.

Cdf – cena detaliczna kilograma filetów z karpia,

Kjf – koszt jednostkowy produkcji kilograma filetów z leszcza.

Marża na produkcji filetów z leszcza uzyskana w takim porównaniu jest wysoce pozytywna i wynosi w stosunku do kosztów wytworzenia blisko 49%. To bardzo pozytywny wynik, jednak wyroby z leszcza ze względu na słabszą rozpoznawalność na rynku i niższą jakość filetów prawdopodobnie nie osiągną tak wysokiej efektywności ekonomicznej, zwłaszcza w początkowym okresie wprowadzania produktu na rynek. Niezbędne będą tu intensywne działania marketingowe, których kosztów nie uwzględniono w kalkulacji.

Uzyskane wyniki wskazują na duży potencjał rynkowy filetów z leszcza. Odniesienie wprost do wyrobów z tego gatunku funkcjonujących na rynku wskazuje, że surowiec ten jest nisko ceniony i przez to proste formy przetworzenia dają możliwość konkurowania głównie ceną. Współcześni klienci poszukują jednak produktów łatwych do przyrządzenia i najlepiej w przystępnej cenie. Filet z leszcza wykazuje takie zdolności bo z jednej strony charakteryzuje się niską ceną surowca, z drugiej potencjałem konkurowania z wyrobami z karpia. Osiągnięcie pozytywnej marży wiąże się jednak z koniecznością poniesienia nakładów na marketing skierowany na tworzenie odpowiedniego wizerunku ryby lokalnej.

Obliczenia, podobnie jak w przypadku pozostałych produktów dokonywano w okresie, gdy tego typu produkty były ze względów na wprowadzone tarcze inflacyjne objęte stawką podatku VAT równą 0%.

Podsumowanie

Analiza efektywności ekonomicznej produktów prototypowych z ryb małowartościowych wykazała pozytywne perspektywy ich wdrażania przez gospodarstwa rybackie. Z jednej strony stosunkowo niska cena surowca połączona z niską podażą tych ryb, z drugiej stosunkowo niewielkie nakłady inwestycyjne i wreszcie relatywnie wysokie ceny produktów gotowych z ryb dostępnych na rynku sprawiają, że istnieje duża przestrzeń do gospodarczych sukcesów tego typu przedsięwzięć. Przyjmując ostrożne założenia i porównując uzyskane wielkości kosztów z cenami rynkowymi porównywalnych produktów dostrzec

można potencjalne korzyści, jakie przy odpowiedniej organizacji procesów produkcyjnych możliwe są do zrealizowania przez gospodarstwa rybackie czy inne podmioty zainteresowane wytwarzaniem takich produktów. Przedstawione skale efektywności w postaci marż brutto mają charakter orientacyjny i nie są gwarancją uzyskania takich wielkości, ale jednocześnie mogą wzmacniać motywację przedsiębiorców do uruchomienia tego typu aktywności.

Produktem jaki może wymagać wsparcia marketingowego jest nacinany filet z leszcza. Porównany do cen produktów mniej przetworzonych z leszczy, wykazujących mniej funkcjonalny charakter, tak istotny dla współczesnych klientów, produkt ten nie osiąga uzyskuje pozytywnych wyników ekonomicznych. Sytuacja ta zmienia się jednak radykalnie, gdy odniesiemy się do porównywanie funkcjonalnych produktów z innymi gatunków ryb karpio-watych. Okazuje się, że klienci są w stanie zapłacić znacznie więcej za odpowiednie dopasowanie do swoich potrzeb. Wyzwaniem staje się w tym przypadku odpowiednie pozycjonowanie nowego produktu – najlepiej w odniesieniu do istniejących już wyrobów z karpia.

Literatura

- Allegro. 2023 – <https://allegro.pl>.
- Bykowski P., Dutkiewicz D. 1996 – Freshwater fish processing and equipment in small plants – Sea Fisheries Institute, Gdynia.
- Głodziński E. 2017 – Efektywność w zarządzaniu projektami. Wymiary. Koncepcje. Zależności – PWE, Warszawa.
- Hartenberger-Liszek J., Krupska J., Miłosz A. 2021 – Przedsięwzięcia w rozwoju współczesnych przedsiębiorstw. Strategia. Zarządzanie. Finansowanie – Wyd. UG, Gdańsk.
- Jerzemowska M. (Red). 2006 – Analiza ekonomiczna w przedsiębiorstwie – PWE, Warszawa 2006.
- Krupska J. 2016 – Informacyjno-decyzyjne determinanty transportowej obsługi przedsiębiorstw przetwórstwa rybnego – Wyd. UG, Gdańsk.
- Mickiewicz M. 2000 – Problem zagospodarowania ryb małowartościowych w jeziorowych gospodarstwach rybackich – Magazyn Przemysłu Rybnego, 1(13): 47-49.
- Rudziński R. 2017 – Zarządzanie produkcją – W: Zarządzanie w przedsiębiorstwie. Środowisko. Procesy. Systemy. Zasoby (Red.) J.S. Kardas, M. Wójcik-Augustynia. Difin, Warszawa: 305-319.
- Sierpińska M., Jachna T. 2004 – Ocena przedsiębiorstwa wg standardów światowych – PWN, Warszawa.
- Stabryła A. 2010 – Wybrane rachunki kosztów w zarządzaniu procesowym – Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie nr 1(15): 77-90.
- Szałucki K. 2017 – Efektywność finansowa w teorii diagnozowanie ekonomicznego przedsiębiorstw – W: Efektywność finansowa przedsiębiorstw w perspektywie podstawowych zagadnień teorii i praktyki diagnozowania ekonomicznego i funkcjonowania przedsiębiorstw (Red.) K. Szałucki. Wyd. UG, Gdańsk: 9-17.

Z SIECI RYBAKA

